ACADÉMIE IMPÉRIALE
DE LYON.

MÉMOIRES
DE LA
CLASSE DES SCIENCES.

Lyon, Imprimerie de Rey et Sézanne, rue St-Côme, 2.



MÉMOIRES

DE

L'ACADÉMIE IMPÉRIALE

DES SCIENCES, BELLES-LETTRES ET ARTS

DE LYON.

—

CLASSE DES SCIENCES.

—

—

TOME SEPTIÈME.

—

LYON,

Mel SAVY, LIBRAIRE, PLACE LOUIS-LE-GRAND ;

A. BRUN et Cie, LIBRAIRES, RUE MERCIÈRE.

PARIS,

DURAND, 7, RUE DES GRÈS-SORBONNE.

—

1857.

ÉLOGE DE M. VIRICEL

PAR

M. le Dr Baron DE POLINIÈRE,

Lu à l'Académie impériale de Lyon en la séance du 24 juin 1856.

EXTRAIT.

—

Homo nascitur ad laborem ut avis ad volatum. . .
Militia est vita hominis. . . . .
JOB, V—7. VII—1.

MESSIEURS,

Il est rare que la longue existence d'un homme, même dans les conditions sociales les plus ordinaires, ne fournisse pas des observations intéressantes et instructives. Mais si la longue carrière parcourue a été marquée par des qualités personnelles éminentes et un caractère fidèle à lui-même, par l'amour de la science et un généreux dévouement au soulagement des souffrances humaines, elle devient un beau spectacle, dont l'intérêt grandit en raison de l'enseignement qu'il nous donne. On aime à contempler les hommes laborieux et utiles; on veut assister aux luttes qu'ils ont soutenues et qui sont inséparables de toute conduite dirigée vers le bien; on cherche à pénétrer dans les détails de leur vie intime et à être admis, pour ainsi dire, dans leur

société. N'est-ce pas parce qu'ils répondent à ce sentiment de curiosité toute naturelle, que les éloges dus à la plume des Fontenelle, des Vicq d'Azyr, des Cuvier, des Pariset, des Arago, seront toujours d'une lecture aussi attachante que fructueuse? Loin de se borner à l'exposé des découvertes ou à l'analyse des travaux de leurs célèbres contemporains, ces panégyristes habiles nous les représentent, et les font pour ainsi dire revivre sous nos yeux, par la peinture animée de leurs habitudes et de leur caractère. C'est ainsi qu'ils nous captivent, c'est ainsi qu'ils nous enseignent comment la science, profitable au monde qu'elle éclaire et qu'elle sert, ne l'est pas moins à ceux qui la cultivent; comment les rudes labeurs et l'exercice de la bienfaisance sont toujours récompensés par la satisfaction morale, la sérénité de l'âme, par le bonheur enfin qui fuit les passions vulgaires et la stérile oisiveté.

Je n'ai pu me défendre de ces réflexions, en songeant que je devais vous entretenir d'un confrère regretté, dont le nom est le symbole de la vertu et de la bienfaisance : tâche honorable, mais dont la difficulté m'aurait effrayé sans le cordial dévouement qu'elle m'inspire. Que dirai-je, en effet, Messieurs, qui ne soit présent à tous les esprits? Vous avez apprécié M. Viricel pendant sa vie; et depuis sa mort, quel concert de louanges s'est élevé de toutes parts pour célébrer sa mémoire! Je ne peux donc que répéter ici ce qui a été dit avec tant d'éloquence dans plusieurs circonstances solennelles, et vous présenter un tableau dont tous les traits vous sont connus.

Mais, si vous devancez ma pensée; si vous la complétez, en suppléant à l'insuffisance de mes paroles, j'y verrai un nouvel hommage rendu à l'illustre doyen de la médecine lyonnaise, et je vous remercierai de m'être venus en aide dans l'accomplissement d'un pieux devoir.

Jean-Marie Viricel, docteur en médecine de la Faculté de Montpellier, chevalier de la Légion-d'Honneur, chirurgien-major de l'Hôtel-Dieu de Lyon, membre de l'Académie impériale des sciences, belles-lettres et arts, et de la Société de Médecine de Lyon, président du Conseil de salubrité du Rhône, administrateur des hôpitaux, médecin consultant et administrateur du Dispensaire, correspondant de l'Académie impériale de Médecine et de plusieurs Sociétés savantes nationales et étrangères, naquit à Lyon, le 14 juin 1773, de Jean-Marie Viricel, maître en chirurgie, et de Françoise Pachot.

Il était originaire de Miribel en Bresse, où son bisaïeul, son grand-père et l'un de ses frères ont exercé la médecine.

Du mariage de Jean-Marie Viricel et de Françoise Pachot étaient issus dix enfants, dont celui qui nous occupe était le huitième. La mère de cette nombreuse famille, remarquable par son activité et sa piété éclairée, s'adonnait entièrement à la première éducation de ses enfants, pendant que son mari, fort estimé de ses concitoyens, vaquait aux affaires multipliées de sa profession.

Le jeune Jean-Marie, initié de bonne heure aux pratiques de la religion, fut envoyé à une école élémentaire, où il fit déjà paraître les dispositions de caractère qu'il a toujours conservées.

En 1783, vers l'âge de dix ans, il entra dans un pensionnat établi à Tassin et dirigé par M. Bourdon, investi de la confiance des familles lyonnaises.

On dit qu'il apprenait péniblement, comme si son esprit n'eût pas encore été *desnoué*, suivant le mot de Montaigne. Mais, ardent au travail, animé du désir de savoir, favorisé par une excellente mémoire, il luttait, non sans succès, contre les difficultés, qui ne le rebutaient jamais.

Après avoir terminé ses études scolaires, il sortit de cette

maison d'éducation à l'âge de 17 ans, sentant la nécessité de se créer une position sociale. Qu'allait-il entreprendre?

La plupart des hommes qui ont marqué leurs pas d'une façon brillante dans la carrière médicale y sont entrés en cédant à une sorte d'entraînement, à une vocation spontanée: pour M. Viricel il n'en fut point ainsi.

Son père lui avait paru, à plusieurs reprises, attristé par les déceptions de la pratique de son art, et blessé surtout par des traits d'ingratitude.

Ce côté fâcheux de la vie du médecin lui causait un dégoût profond. Il ne tenait pas compte alors des nobles satisfactions de l'esprit et des joies intimes du cœur par lesquelles cette vie d'abnégation est agrandie et rendue attrayante: il se mit donc à la recherche d'un état autre que celui de son père.

L'homme s'agite, mais Dieu le mène (1), a dit Fénélon. Que sont, en effet, nos penchants ou nos résistances devant les décrets de la Providence? ne faut-il pas que ces décrets s'accomplissent? *Ducunt volentem, nolentem trahunt* (2).

Le jeune Viricel cherchait en vain une carrière différente de celle de son père: la Providence l'appelait à l'étude de la médecine. Il se soumit, se dit résolument: « Je serai médecin, » et aussitôt se livra avec une ardeur enthousiaste aux travaux anatomiques qui lui enseignaient la structure du corps humain et le jeu des organes qui le composent. Bientôt il fréquenta les salles de l'Hôtel-Dieu, où la médecine et la chirurgie brillent d'un si vif éclat. Indifférent aux vains plaisirs dans lesquels la jeunesse consume trop souvent un temps précieux et compromet son avenir, il n'était animé que d'une seule passion, celle de s'instruire et de bien faire. Ses camarades, qui avaient vu, non sans quelque impatience, cette

(1) Fénelon, Sermon pour la fête de l'Epiphanie.
(2) Sénèque, Esprit. CVII.

conduite austère, sorte de reproche indirect de leurs écarts, finirent par respecter le caractère et les habitudes de ce sage condisciple, dont la bonté, d'ailleurs, avait désarmé les plus turbulents.

La célébrité de l'école de Desault attirait à Paris une foule d'étudiants, dont M. Viricel fit partie en 1792, quelque temps avant la fatale journée du 10 août.

Témoin indigné des horreurs qui se commirent dans la capitale, au plus fort de la tourmente révolutionnaire, il s'éloigne de ces scènes de désolation et revient dans sa famille. Aussitôt il reprend ses travaux à l'Hôtel-Dieu de notre ville, qui devait être bientôt le théâtre d'affreuses catastrophes.

Pendant le siége mémorable que la ville de Lyon soutint, du 8 août au 9 octobre, contre les armées de la Convention, M. Viricel déploya, comme tous ses condisciples, un zèle infatigable. L'Hôtel-Dieu avait recueilli un grand nombre de blessés de l'armée assiégeante, qui y étaient mêlés à ceux de l'armée lyonnaise et traités avec les mêmes égards. Pour signaler à l'ennemi cet asile de la douleur, qui, dans les guerres des nations civilisées, est toujours sacré, on avait arboré sur le grand dôme de l'édifice un drapeau noir uni au drapeau tricolore. Vain espoir! Ce signe de deuil, qui devait être respecté, devient précisément le point de mire d'une foudroyante artillerie. Les bombes pleuvent sur tous les corps de bâtiment de l'hôpital, et, dans la nuit du 26 au 27 août, y allument quarante-sept fois l'incendie, qu'on parvient à éteindre (1); des milliers de malades et de blessés gémissent dans les angoisses, et de nouvelles victimes, tombées sous les coups de ce bombardement barbare, accroissent l'encom-

(1) *Histoire du siége de Lyon*, par l'abbé Guillon. T. II, p. 39, édit. de 1797, an V.

brement, devenu bientôt effroyable. Cependant le courage des employés, des médecins et des chirurgiens, le dévouement à toute épreuve des sœurs hospitalières, se soutinrent à l'égal du danger. M. Viricel, imperturbable, était jour et nuit à son poste.

Après 63 jours d'une lutte acharnée, l'armée assiégeante est victorieuse. Nous ne rappelons pas ici par quels actes iniques et sanguinaires la Convention exerça sa vengeance. Les bons citoyens furent emprisonnés, pour être bientôt conduits au supplice.

M. Viricel fut du nombre des suspects incarcérés. Au moment où il comparaissait devant le tribunal révolutionnaire, il fixa, par son maintien calme et résigné, les regards d'un officier supérieur de la gendarmerie. Celui-ci venait de reconnaître le jeune chirurgien qu'il avait vu, quelques jours auparavant, panser avec le même zèle les blessés du camp ennemi et ceux de l'armée lyonnaise : l'officier avait été frappé de ce dévouement, qui ne cherche qu'à soulager les malheureux, quel que soit le drapeau qui les abrite. Voulant arracher à la mort ce jeune homme, objet de son intérêt, il le saisit rudement par le bras : « Que viens-tu faire ici? » lui dit-il d'une voix de commandement et avec un accent de colère ; « la République n'a pas à s'occuper d'un enfant tel « que toi! Va-t-en! » et il le jette violemment à la porte. Grâce à ce libérateur imprévu, qui, pour réussir, devait traduire sa généreuse inspiration par les formes les plus brutales, M. Viricel, rendu à la liberté, arrivait quelques jours après à Montpellier.

La Faculté de médecine fondée en cette ville vers le milieu du XI[e] siècle, toujours fière de son antique origine et de son titre d'héritière de la doctrine d'Hippocrate, qu'elle prétend avoir précisée et développée, venait de ressentir, comme toutes les institutions les plus respectées, l'atteinte de la tempête révolutionnaire.

Suspecte devant le gouvernement de la terreur, qui tranchait les jours de Lavoisier, en disant que la République n'avait pas besoin de savants, à peine tolérée sous le nom d'École de santé, la Faculté de Montpellier se voyait dépouillée de plusieurs de ses prérogatives : elle ne pouvait plus conférer le diplôme de docteur, qui, par son prestige aristocratique, eût sans doute blessé le dogme de l'égalité. Cependant les chaires de l'enseignement restaient debout, et autour des savants qui les occupaient, tels les René, les Baumes, les Broussonet, les Chaptal, etc., se pressait une jeunesse studieuse.

M. Viricel suivit assidument les cours, où il se fit remarquer par son amour de la science.

Après avoir passé ses examens et soutenu sa thèse, le jeune candidat reçut des professeurs, et notamment du président, les félicitations les plus flatteuses, ainsi que le prouvent les procès-verbaux de l'école.

Son retour dans sa ville natale fut signalé par la publication d'un mémoire *sur l'art de préparer les malades aux grandes opérations* (an VII — 1799).

Cet ouvrage produisit une vive sensation, non seulement à cause de sa valeur intrinsèque, mais encore par le pressentiment qu'il faisait naître de l'avenir de son auteur.

Ce n'était encore que le prélude des efforts de M. Viricel et des preuves de capacité qu'il devait bientôt mettre en évidence dans le concours pour la place de chirurgien-major de l'Hôtel-Dieu. Ce concours s'ouvrit le 21 nivôse an VIII (11 janvier 1800), devant le conseil d'administration, assisté d'un jury médico-chirurgical, composé de vingt-deux membres.

Les candidats étaient au nombre de trois. Dans la première séance orale, consacrée à l'anatomie et à la physiologie, la question échue par le sort à M. Viricel est ainsi formulée : *Du tissu cellulaire.*

Quelques instants de réflexion lui suffisent pour embrasser ce vaste sujet et le coordonner dans sa pensée. Il parle et improvise avec tant de méthode, d'abondance et de précision, qu'il produit dans tout l'auditoire une sensation d'étonnement et d'admiration. Déployant une érudition aussi riche que bien réglée, il montre que les savantes pages de Winslow, de Haller, et notamment de Bordeu, sont gravées dans sa mémoire; mais en les reproduisant, il en discute la valeur, y joint des aperçus ingénieux et profonds, et fait une leçon complète sur cette belle question d'anatomie générale, que Xavier Bichat allait éclairer, un an après, des rayons de son génie.

Pour figurer avec avantage dans un concours oral, il semble qu'on doive nécessairement séduire ses juges et son auditoire par la facilité et l'élégance de la parole, par le charme de l'éloquence. M. Viricel était dépourvu de ces précieuses qualités; il y suppléa par la science, la méthode, l'enchaînement logique des idées, et il captiva de la sorte l'attention de toute l'assistance qui lui attribuait déjà la victoire.

Dans les épreuves suivantes, M. Viricel ne se montra point inférieur à ce qu'il avait été dans la première. Sa nomination ne pouvait être incertaine : le président du conseil la proclama solennellement.

L'avenir de M. Viricel était assuré; mais avant de prendre possession de la place de chirurgien-major de l'Hôtel-Dieu, il devait remplir, pendant six ans, les modestes fonctions d'aide-major. Il se forma ainsi à la pratique de l'art sous les auspices du docteur Cartier, auquel il succéda le 31 décembre 1805.

A l'Hôtel-Dieu de Lyon, le département de la chirurgie, qui contient aujourd'hui 464 lits répartis en quatre services distincts, ne formait alors qu'un service unique, comprenant 350 lits confiés à la direction d'un seul chirurgien en

chef, désigné sous le nom de major, secondé par un aide-major et des élèves internes : toutes les opérations lui étaient réservées. Quand on pense qu'à cette époque subsistait encore l'ancienne coutume de placer deux malades dans le même lit, et que le nombre des blessés, civils et militaires, dépassait toujours le chiffre de 400, qu'il y avait une perte de temps nécessitée par l'éloignement de plusieurs salles, on conçoit difficilement comment les forces d'un seul chirurgien pouvaient suffire à une charge si énorme. Quel dévouement et quelle activité ne devait-il pas déployer à chaque instant!

Pénétré de l'importance de ses devoirs, M. Viricel ne faillit à aucun. Pendant les six années de son exercice, toujours sur pied le jour et même la nuit, il se consacrait exclusivement au service chirurgical de l'Hôtel-Dieu.

A chaque instant, on le suppliait de visiter des malades dans la ville ou les environs : il refusait toujours. Cette résistance opiniâtre semblait accroître l'impatience du public. Aussi accourait-on dans son cabinet, à l'Hôtel-Dieu, où il donnait audience à ses concitoyens et aux étrangers, de pays souvent fort éloignés. Ce ne fut que vers la dernière année de son exercice qu'il consentit à se rendre à des consultations : c'est qu'alors il pouvait se reposer du soin de ses malades de l'Hôtel-Dieu sur la vigilance et l'habileté déjà éprouvée de son aide-major. Celui-ci joignait à un charmant esprit et au plus aimable caractère l'amour de son art et des talents qui annonçaient sa prochaine célébrité : j'ai nommé le docteur Claude-Antoine Bouchet, dont le père avait été, après Pouteau et avant Marc-Antoine Petit, chirurgien-major distingué de l'Hôtel-Dieu, et dont le fils, actuellement doyen des médecins de ce même hôpital, perpétue honorablement le nom. M. Viricel retrouvait en lui cette douceur à l'égard des malades dont lui-même donnait le touchant exemple. Il

avait conçu pour son jeune et brillant successeur l'amitié la plus tendre, fondée sur une profonde estime ; il fut pour lui un mentor, un père, un ami invariable (1).

M. Viricel ne se bornait pas à initier son aide-major à la pratique des opérations; il étendait cette sollicitude aux élèves internes parvenus à la troisième année de leurs fonctions. Il pensait que leur donner une juste confiance en eux-mêmes, au moment où ils allaient débuter dans la carrière comme praticiens, c'était rendre un précieux service à la société. Par suite de cette prévoyance philantropique, il fit souvent opérer sous ses yeux le doyen des élèves internes, M. Janson, qu'il affectionnait tendrement, et qui, plus tard, devait aussi briller à son tour dans le poste de chirurgien-major de l'Hôtel-Dieu et dans la chaire du professorat.

En retour des procédés bienveillants et paternels dont M. Viricel usait envers les élèves, il exigeait d'eux une ponctualité parfaite dans l'accomplissement des devoirs. Il était obéi, respecté et aimé de tous ces jeunes gens, qui, pour la plupart, lui ont été redevables de leur position dans le monde. L'un d'entre eux, fixé à Paris, a mérité qu'on parlât de lui en ces termes :

« Déjà l'enseignement des Desault, des Sabatier, des Boyer, s'était fait remarquer par la simplicité, la clarté et l'ordre méthodique; celui de Dupuytren et de Roux, par la netteté et l'élégance ; mais il appartenait à M. Lisfranc d'y apporter un caractère d'exactitude et de précision inconnu avant lui, et qui a donné à sa méthode un cachet d'originalité et de supériorité incontestable. On peut le proclamer hautement : nul n'a fait plus que ce grand opérateur au dix-neuvième siècle pour le progrès de la médecine opératoire ;

(1) Histoire médico-chirurgicale de l'Hôtel-Dieu de Lyon, etc., par M. le professeur Pétrequin, in-8°, 1845.

lui seul, dans cette branche de l'art, a eu la gloire de faire école. . . . »

C'est ainsi que s'exprimait M. le docteur Barrier, au moment de son installation dans les fonctions de chirurgien-major de l'Hôtel-Dieu.

Eh! bien, le professeur Lisfranc, imitant en cela le savant Chaussier, que nous avons vu se découvrir chaque fois qu'il prononçait le nom d'Hippocrate, le professeur Lisfranc ne citait jamais le docteur Viricel, sans lui donner ce même témoignage de vénération.

« Mon cher et illustre maître, lui écrivait-il le 1er juillet 1843, permettez-moi de vous offrir le troisième volume de ma clinique chirurgicale. L'accueil infiniment flatteur que vous avez bien voulu faire aux deux premiers, est ma plus douce récompense. Le suffrage de M. Viricel est mon plus beau titre de gloire. »

Déjà très significative par ses termes explicites, cette lettre le devient bien davantage pour ceux qui en ont connu l'auteur, et qui savent que son humeur sarcastique le rendait fort avare de louanges.

Ces faits nous ont paru dignes d'être cités comme preuves du sentiment dont les élèves de l'Hôtel-Dieu étaient animés pour leur digne chef. Ils ne recevaient pas seulement de son enseignement et de son exemple des préceptes scientifiques; ils en retiraient des principes d'éducation morale.

Un jour, en faisant sa visite, entouré des élèves, M. Viricel aperçut dans les rangs, et sans autre distinction que la sérénité de son visage et la modestie de son maintien, un homme qui fixa son attention par sa ressemblance avec un médecin célèbre de Lyon, membre de l'Académie, savant ami de Haller, de Barthèz, et de Tronchin.—« Vous devez être, lui dit-il, le frère du docteur Rast. — Cela est vrai, Monsieur, répondit le nouveau venu. » Cédant alors à un vif mouvement

d'étonnement et d'indignation, M. Viricel se récrie sur un tel abandon de la part d'un frère et d'une famille riche et honorable. Mais il est interrompu par ces paroles : « Oh ! Monsieur, détrompez-vous, je vous en prie ! Loin de me délaisser, mon frère et ma famille sont bons pour moi plus que je ne mérite ! Je suis un simple prêtre ; et me sentant malade, j'ai pensé que moi, qui prêche l'humilité, je devais la pratiquer. Ma place n'est-elle pas naturellement au milieu des pauvres et des affligés ? Mon bon frère et mes parents m'auraient traité avec trop de luxe et trop de soin ! Ils ignorent ma présence ici ; je vous prie de ne pas leur en parler : ils en seraient peinés. » Visiblement attendri, M. Viricel prit affectueusement les mains du digne prêtre, et s'éloigna silencieusement. Rentré dans la salle des conférences, il s'adresse aux élèves, qui attendaient quelque dissertation sur les cas intéressants du jour ; mais c'est pour leur rappeler le spectable dont ils viennent d'être témoins, l'entretien qu'ils ont entendu. Il leur dit que le prêtre respectable, chanoine de Saint-Paul, qui pouvait se réfugier dans le sein de la richesse et y trouver le bien-être, a préféré la pauvreté et la souffrance. Il fait un tableau animé de la vertu et de la charité de l'abbé Rast, et, par les considérations les plus élevées, il démontre à ses jeunes disciples la puissance de l'humilité, de la modestie et du travail. Il ajoute que ce sont là les meilleurs guides qu'ils puissent avoir dans leurs études médicales. Inspiré par son émotion, le professeur parla longtemps ; mais il ne put, ce jour-là, traiter aucun sujet de clinique.

Parvenu, le 31 décembre 1811, au terme de ses fonctions à l'Hôtel-Dieu, M. Viricel, alors âgé de 38 ans, lut devant le conseil d'administration, en séance publique, un discours où il présenta le tableau des faits principaux de son exercice, et l'examen de plusieurs points de doctrine médico-chirurgicale. Cet important travail, resté inédit, atteste l'habileté

pratique de son auteur; par exemple, sur cent quatorze individus atteints de la pierre et opérés, il n'y eut que neuf décès. Sur quatre cents individus opérés de la cataracte trois cent soixante recouvrèrent la vue.

Ces résultats surpassent, dans des proportions si heureuses et si extraordinaires, ce qu'on est accoutumé à observer de tout temps, dans les grands hôpitaux, que plusieurs chirurgiens célèbres de la capitale se refusaient à y croire.

Dans notre ville, et devant tant de témoins, le doute était impossible. Des succès si éclatants semblaient devoir engager M. Viricel à en poursuivre le cours. Cependant, soit qu'après avoir opéré avec hardiesse sur un grand théâtre et dans de grandes proportions, il éprouvât, ainsi que cela est arrivé à plusieurs autres chirurgiens, une insurmontable répugnance à entreprendre ou même à voir des opérations sanglantes, soit qu'il voulût laisser le champ libre à son successeur et ami C.-A. Bouchet; soit enfin qu'il cédât à son goût prononcé pour la médecine, il abandonna de fort bonne heure la chirurgie.

En possession de la confiance du riche, parce qu'il était célèbre; du pauvre, parce qu'il était bienfaisant, il avait à peine le temps de prendre un repos nécessaire.

Son activité était soutenue par cette satisfaction morale, cette joie intérieure, véritable récompense du travail, qui élève l'âme et double les forces.

Mais celles-ci furent tout à coup brisées par un cruel événement. La confidente de ses pensées, l'amie de son cœur, sa femme, malade depuis quelques années, mourut. Ce malheur, arrivé en 1825, le jeta dans une si sombre affliction, dans un si profond découragement, que sans les soins attentifs de sa fille bien-aimée, envers laquelle il avait à remplir ses devoirs paternels, il se fût retiré du monde, pour chercher la paix de l'âme parmi les religieux du Mont-Saint-Bernard.

Cependant, entraîné par le tourbillon des affaires qui l'arrachaient à lui-même, il sentit, dans cette douloureuse épreuve, combien le travail est salutaire à l'homme.

L'année suivante, il rappela dans sa maison désolée l'animation et le bonheur, par le mariage de sa fille avec M. Guillet, officier de cavalerie, chevalier de la Légion-d'Honneur et de Saint-Louis, dont les glorieuses cicatrices attestaient la part qu'il avait prise aux grandes guerres de l'Empire. De cette union bénie par le ciel, naquit un fils qui épanouit le cœur froissé de notre confrère. Une si douce consolation était réservée à une si amère tristesse.

M. Viricel semblait né pour la profession médicale, pour la science vivante et agissante, tant il réunissait en lui, et dans une juste mesure, les qualités qui constituent le médecin. En parlant des hommes de guerre, un grand Capitaine a dit : « La santé est indispensable et ne peut être remplacée par rien. » (1) Il en est de même des hommes dévoués à la médecine pratique, dont toute la vie est un perpétuel combat. M. Viricel avait été singulièrement favorisé sous ce rapport; car, à l'exception d'une maladie grave dont il fut atteint en 1827, sa santé robuste, entretenue par une parfaite sobriété, le mettait à même d'être toujours prêt et de résister à toutes les fatigues.

D'une stature moyenne, d'une forte constitution, d'un tempérament sanguin et nerveux, il avait un maintien grave. Par suite de son habitude d'une mise simple, soignée et toujours la même, il avait conservé l'ancien usage de la poudre. Son regard scrutateur était adouci par sa physionomie ouverte, ordinairement sérieuse, parfois enjouée, mais toujours empreinte de franchise et de bonté. Cependant,

---

(1) Napoléon 1er. Lettre au ministre des relations ext. du 10 vendémiaire an X, 1er octobre 1797.

par l'extrêmevivacité de son humeur indépendante, il ne pouvait supporter tranquillement ni les contradictions, ni les choses qui lui paraissaient injustes ou opposées à ses convictions et à ses principes d'honneur. Elles suscitaient en lui une soudaine impatience et même de violents emportements; mais c'étaient des orages passagers qui ne laissaient point de traces : un sentiment d'irritation prolongée ou de haine, aurait-il été compatible avec cette nature si généreuse?

En lui refusant l'esprit de saillie et cette brillante imagination, faculté enviée, mais trop susceptible par ses enthousiasmes et ses écarts d'échapper au gouvernement de la raison, le *ciel* l'avait libéralement doté d'un sens droit, pénétrant, et de ce tact qui fait saisir sur le champ, comme par *intuition*, le diagnostic et le pronostic des maladies, et l'indication des remèdes convenables; il était, suivant le mot de Galien, inventeur de l'occasion. Cette sûreté de discernement, que l'étude et l'exercice développent sans doute, ne peut s'acquérir; elle est une faculté innée.

Dans son traité de l'expérience, après avoir établi un ingénieux parallèle entre le médecin qui triomphe d'une maladie et le général qui gagne une bataille, Zimmermann ajoute :

« C'est la nature seule qui fait le médecin, comme le géomètre, le politique et le militaire (1). »

A peine initié aux études cliniques dans les hôpitaux, M. Viricel était déjà cité parmi ses condisciples comme possédant l'instinct de l'observation.

Pour M. Viricel, l'exercice de la médecine n'était point une simple profession libérale digne seulement de l'estime publique : c'était à ses yeux, suivant la pensée de Cabanis,

---

(1) G. Zimmermann. Traité de l'expérience en général et en particulier dans l'art de guérir. Trad. par Lefebvre, tome II, p. 175-186.

une espèce de magistrature, et, sous certains rapports, un véritable sacerdoce; il se croyait un des ministres du Dieu qui soulage et qui guérit les hommes souffrants. Aussi considérait-il comme une sorte de profanation de son ministère toute perte de temps. En parlant du docteur Littre, membre de l'académie des sciences, de Fontenelle dit: « Ceux d'entre « les gens de bien qui condamnent tant les spectacles, l'au« raient trouvé bien net sur cet article; jamais il n'en avait « vu aucun; il n'y a pas de mémoire qu'il se soit diver« ti. » (1).

Cette remarque est applicable à M. Viricel. Il n'ignorait pas absolument nos grands auteurs dramatiques, puisque dans sa jeunesse il avait beaucoup lu, mais il n'était jamais entré dans une salle de spectacle, et ce ne fut qu'à grand'-peine qu'on parvint à l'entraîner à une ou deux des représentations que Talma donnait à Lyon (1828), et qui attiraient toute la ville.

Rien au monde que la médecine ne pouvait l'intéresser; ce ne fut donc pas sans quelque surprise que ses amis le virent, à plus de 60 ans, s'éprendre tout-à-coup très vivement d'une autre science à laquelle il n'avait jamais songé; je parle de la minéralogie et de la géologie. M. le professeur Fournet, précédé, dans nos murs, de sa grande réputation, ouvrit son premier cours en 1835, au milieu d'un nombreux auditoire: M. Viricel suivit assidument, pendant trois années consécutives, les leçons du savant professeur. Mais il importe de remarquer qu'en étudiant la minéralogie et la géologie, notre confrère cherchait toujours à découvrir les rapports qu'elles pouvaient avoir avec l'hygiène, l'étiologie des maladies et la thérapeutique.

Comme il dédaignait ce qu'on appelle les plaisirs du monde

---

(1) Fontenelle. Eloge de M. Littre, t. V, p. 260.

et ne se permettait pas le moindre délassement, de même il n'avait ni le temps ni le goût de diriger l'emploi de la fortune acquise par son travail. Devenu possesseur du château et de la terre de Thoirins, en Dauphiné, il demeura plusieurs années dans l'insouciance de visiter sa propriété. Si dans ces derniers temps il y allait passer chaque année quelques jours au milieu de sa famille, c'était encore pour continuer ses habitudes. En effet, toutes ses heures y étaient remplies par les consultations qu'il donnait aux pauvres paysans de sa commune et des pays environnants. Plus heureux que les riches du voisinage pour lesquels M. Viricel ne se dérangeait pas pendant ses courtes vacances, parce qu'ils avaient, disait-il, de bons médecins et tous les médicaments nécessaires, ces pauvres malades, ces nécessiteux accourus de tous côtés, ne quittaient qu'avec attendrissement leur père, comme ils l'appelaient, en rapportant chez eux des conseils efficaces et tout ce qu'il fallait pour soulager leur infortune.

La libéralité de M. Viricel envers les pauvres, les ouvriers et les familles gênées, lui donnait le droit d'être exigeant vis-à-vis des riches; il n'admettait pas que les gens du monde qui souvent dissipent en dépenses folles une partie de leur fortune, ne rétribuassent pas convenablement leur médecin. Exiger d'eux un honoraire proportionné au service rendu, c'était pour lui une affaire de justice et de dignité; mais hâtons-nous de dire que l'or ne fut jamais son but; il visait à quelque chose d'une plus grande valeur: l'accomplissement de sa mission scientifique et bienfaisante, le soin de sa gloire, la satisfaction de sa conscience, telles étaient ses nobles inspirations, les véritables mobiles de sa conduite. Dans combien de circonstances ne l'a-t-il pas prouvé!

Louerons-nous M. Viricel d'avoir repoussé avec indignation les présents magnifiques par lesquels on cherchait à obtenir de sa puissante influence la réforme de jeunes conscrits?

Non certes, et sa rigide probité n'a pas besoin de tels éloges. Mais ce que nous remarquerons en lui, c'est cette honnêteté professionnelle qui n'a fléchi en aucune circonstance. Une mère de famille, très opulente, vint le supplier un jour de la délivrer d'un cancer qui lui dévorait le sein; presque en même temps, un grand personnage le sollicitait de l'opérer pour une affection cancéreuse qu'il avait à la langue. Après un mûr examen, M. Viricel ayant présente à l'esprit cette sentence de Celse: « *Est enim prudentis hominis, primum eum qui servari non potest, non attingere* » (1), console les deux malades, les encourage en leur prescrivant des remèdes palliatifs, et refuse d'opérer. Comme on insiste, en employant les plus puissants moyens de séduction, M. Viricel déclare en secret aux parents, que si l'opération est tentée, ses suites seront immédiatement mortelles. On se rend à Paris: l'un de ces malheureux y meurt sous le couteau de l'opérateur; l'autre avait succombé deux jours après l'opération.

« Un médecin, comme l'a dit spirituellement un philosophe, a presque aussi souvent affaire à l'imagination de ses malades qu'à leur poitrine et à leur foie, et il faut savoir traiter cette imagination qui demande des spécifiques particuliers » (2).

Notre confrère pratiquait cette sage maxime auprès de ses malades. Avec quel tact et quelle autorité ne relevait-il pas leur moral abattu? Son langage acquérait alors une facilité, une verve d'autant plus surprenantes, que, dans toute autre circonstance, elles lui manquaient. Tour à tour doux et sévère, selon les caractères et les situations, il allait jusqu'à des menaces convenablement ménagées pour se faire obéir et assurer

(1) Ac. Celsi, de re medicâ, lib. V, S. XXVI.
(2) Fontenelle, t. V, p. 469.

ainsi l'exécution de ses ordonnances; car, en retour de son dévouement, il exigeait une complète soumission. Ses malades lui étaient d'ailleurs fort attachés.

Cependant, la confiance qui paraît établie sur les bases les plus solides, est parfois sujette à des variations bizarres qui ne peuvent guère s'expliquer. Le médecin doit être familiarisé avec ces sortes de caprices et ne pas trop s'en émouvoir. M. Viricel était admirablement doué de cette tranquille raison qui plane au-dessus de telles misères. Plus il se sentait digne de la reconnaissance publique, mieux il savait s'en passer. Sachant qu'il ne pouvait être sainement jugé par les autres, il avait appris à se juger lui-même, et sa propre conscience le surveillait sans cesse. Il s'était créé une existence intérieure indépendante du blâme injuste et des vains applaudissements. Voulons-nous dire que son âme sensible fût absolument à l'abri des atteintes de l'injustice et de l'ingratitude? non sans doute; mais la pénible impression du moment était bientôt effacée par l'indulgence et la commisération. « Il faut bien, disait-il, avoir pitié de ceux qui souffrent; la douleur les rend injustes, on doit leur pardonner bien des sottises; ils n'en seront que trop punis! »

Mais les gens du monde, afin de justifier leur versatilité, se plaignent volontiers du médecin qu'ils quittent. Ils croient par là mieux aduler celui de leur nouveau choix : tactique vulgaire et peu honnête, on doit le dire.

Ceux qui avaient l'imprudence d'en faire l'essai auprès de M. Viricel, recevaient, quel que fût leur rang, une rude leçon. Il ne supportait pas qu'on blamât devant lui ses confrères. La bienveillance qu'il avait pour eux ne se démentait jamais, parce qu'elle lui était naturelle.

Au milieu de notre famille médicale, où sa place était respectueusement marquée, il exerçait sans effort, et assurément sans aucune prétention à la domination, une grande

autorité morale. Il en usa, et c'est à sa mémoire un éternel honneur, il en usa toujours, pour assimiler en quelque sorte, à ses habitudes, celles des hommes qui l'entouraient, pour entretenir et accroître parmi nous cet esprit traditionnel de bienfaisance réciproque, de véritable confraternité, qui forme un des traits saillants du corps médical lyonnais. Aussi, dès qu'il fut question de fonder l'association de prévoyance des médecins du Rhône, notre première pensée, pour assurer la réussite de l'entreprise, se tourna vers M. Viricel. Avec son adhésion, et sous son patronage, toutes les difficultés durent s'aplanir.

Les médecins de l'armée partageaient nos sentiments. Au premier janvier de chaque année, après les visites officielles dues à leurs chefs, ils se rendaient spontanément chez M. Viricel, qui était, à leurs yeux, la haute personnification de la médecine lyonnaise, et mêlaient leurs hommages à ceux qu'on lui offrait de toutes parts.

C'est chose rare dans le monde qu'une grande considération, uniquement conquise par le travail et le mérite personnel, devienne un fait accepté de tous sans opposition aucune. M. Viricel nous en offrait l'exemple : l'envie, toujours à la poursuite des hommes éminents dans quelque carrière que ce soit, n'osa point toucher à celui qui ne l'avait jamais connue, à celui qui éprouvait une satisfaction si vraie, soit à proclamer le succès de ses émules, soit à venir en aide aux jeunes médecins dans les cas embarrassants de leur pratique.

Nourri de la doctrine de l'école de Montpellier, non seulement par l'enseignement oral des professeurs de cette école moderne, mais encore par la méditation des écrits de Sauvages, Bordeu, Barthèz, Grimaud, etc., il conserva toujours le vitalisme comme fond de ses théories qui n'étaient ni exclusives, ni absolues. Son désir de tout expliquer l'éga-

rait quelquefois dans des considérations théoriques assez obscures et manquant de fixité. Mais arrivé à l'application pratique, à l'exercice de l'art, il devenait toujours clair et précis.

Il admettait un sage éclectisme et, ainsi que le grand praticien Corvisart, il pouvait dire : Je n'ai pas plus professé le solidisme que l'humorisme. Toutefois, il reconnaissait comme irrécusables les principes morbifiques de nature humorale, dont l'observation et l'instinct lui révélaient la mystérieuse action dans l'économie animale.

On voyait sur son bureau quelques volumes d'Hippocrate; il en *relisait* tous les jours, pour ainsi dire, quelques pages.

Il ne se piquait pas, du reste, d'être ce qu'on appelle un érudit. N'ayant plus le temps de faire des lectures suivies, il vivait de ses souvenirs, et se tenait au courant de toutes les nouveautés scientifiques, grâce aux lumineuses analyses que lui en présentait depuis trente ans son secrétaire et ami M. Coutagne. Il retenait dans sa fidèle mémoire tout ce qu'il avait appris ; sachant bien ce qu'il lui importait de savoir, il aurait pu répéter avec le médecin de Rome : *Quid juvat eruditionis pompa? Quid elegantia sermonis et fucus ?. . . . Quid inanis plurium scientiarium atque linguarum ostentatio in medico?. . . . Prudenti panea* (1). Observer la marche de la nature, seconder sa puissance médicatrice, respecter les jours critiques, lutter contre la mort, la prédire à l'avance, suivant la recommandation d'Hippocrate, quand l'art se reconnaît impuissant à la conjurer, c'était l'esprit constant de sa pratique. Mais il ne se décourageait point, même dans les cas les plus graves, semblable en cela à notre maître et ami le grand médecin Récamier. Quand tout semblait épuisé, il tenait encore en réserve quelques moyens propres à relever

---

(1) Baglivi. *Canones de medicinâ solidorum*, p. 484-488, XLIV.

les chances d'espoir et à calmer au moins la douleur. De Haën aurait dit de lui comme du professeur de Lamure : « C'est un médecin guérisseur. »

Et pourtant il était ennemi d'une vaine polypharmacie. A l'exemple de presque tous les grands médecins, il n'administrait les médicaments que sur des indications manifestes et précises ; en un mot, il louait et pratiquait la médecine d'expectation, celle, comme le dit Vicq d'Azyr, que les ignorants n'exercent jamais.

M. Viricel était président du conseil d'hygiène publique, et il méritait de l'être, car cette belle partie de la médecine avait en lui un fervent sectateur. Il en introduisait l'esprit et les lois dans sa pratique médicale de chaque jour.

L'espace nous manque pour raconter les cures merveilleuses de maladies très diverses qui ont signalé si souvent sa pénétration, son adroite conduite et l'action qu'il exerçait sur le moral de ses malades. Mais vous nous permettrez de citer deux cas d'aliénation mentale où le traitement moral a été heureusement appliqué.

Il y a un grand accord, dit l'illustre Pinel, sur la manière d'envisager la médecine parmi les bons esprits, et cette conformité, comme on l'imagine, ne consiste point à multiplier les formules des médicaments, mais à combiner habilement les ressources du régime moral et physique... L'expérience a souvent montré l'avantage d'une émotion vive et profonde pour produire un changement solide et durable. » (1). Si M. Viricel n'avait pas lu ces passages remarquables, il avait conçu la pensée qu'ils renferment, tant elle s'identifiait avec l'ordre habituel de ses vues pratiques.

Un propriétaire avait fait construire dans son jardin un

---

(1) Traité médico-philosophique sur l'aliénation mentale, par Ch. Pinel. — In-8°, 1809; p. 479, 560.

appareil destiné à fournir un jet d'eau. Etonné de n'avoir pas réussi, il se fâche, s'attriste, attribue au diable le maléfice qui déconcerte tous ses plans; il devient fou. Consulté sur l'état de ce maniaque, M. Viricel vient visiter les lieux, sous prétexte de conjurer la maligne action du diable, et s'aperçoit, comme il l'avait prévu, qu'on avait péché contre les règles élémentaires de l'hydraulique. Après avoir fait rectifier les travaux, il amena près du bassin le pauvre fou plus exalté que jamais. Alors d'un ton solennel il dit: « Le diable n'est pour rien dans la contrariété que vous éprouvez! En serez-vous convaincu si je fais fonctionner le jet d'eau? — *Oui*, répond avec incrédulité le malade. » A un signal convenu, l'eau apparaît et s'élance en plusieurs jets. Surpris et attendri jusqu'aux larmes, le malade embrasse M. Viricel. Son délire avait cessé.

Une dame des environs de Lyon chasse de sa maison une domestique, qui, désespérée, va se noyer dans la Saône. A la nouvelle de ce triste événement, cette dame s'accuse d'en être la cause, et tombe dans une sombre préoccupation dont rien ne put la distraire. En traversant une forêt, elle est frappée par une apparition: c'était celle de la pauvre suicidée. Convaincue alors qu'elle est dans la région des morts, qu'elle doit être elle-même morte, elle devient mélancolique, dit que les morts ne mangent pas, et refuse toute nourriture. M. Viricel ordonne au mari, habile écuyer, de monter à cheval, de prendre en croupe sa femme très affaiblie par l'abstinence qu'elle s'était imposée, et de parcourir au grand galop le bord escarpé de la Saône, sur l'ancienne route dite des Etroits. L'ordre est mis en exécution; la malheureuse femme, suspendue sur l'abîme, est saisie d'effroi par la pensée qu'un faux pas du cheval peut amener une catastrophe; elle supplie son mari de s'arrêter; ses cris, ses gestes ne sont point écoutés. La peur de mourir dont elle ressent les an-

goisses, lui prouve qu'elle n'est pas encore morte, qu'elle est donc encore du nombre des vivants. Au terme de la terrible course, elle s'évanouit et reprend ses sens parfaitement guérie.

Depuis que le génie bienfaisant de Pinel a brisé les fers des malheureux aliénés, et que sa belle doctrine a été propagée et développée par son savant élève Esquirol, les annales de l'art ont enregistré des observations analogues à celles que nous venons de mentionner (1).

M. Viricel avait toujours eu une extrême répugnance à écrire, et il a peu écrit. Toutefois on lui doit plusieurs mémoires sur des questions de médecine; ces diverses compositions, restées inédites, sont marquées du sceau de l'expérience.

Il eût été oiseux de parler de la maladie dont M. Viricel fut atteint en 1827, sans les circonstances qui s'y rattachent. Ses amis lui conseillèrent de se rendre aux eaux de Plombières, dans la pensée qu'il trouverait à ces sources salutaires la consolidation de sa guérison et un repos dont il avait besoin. Sa renommée marchait devant lui et l'annonçait; à peine arrivé, il est, malgré lui, forcé de donner des audiences, de visiter des malades et de dicter des consultations; de sorte que pendant la saison des eaux, toutes ses journées furent employées aussi activement que s'il n'eût pas quitté Lyon.

A son départ de Plombières, le bruit se répandit à Besançon qu'il devait traverser cette ville et y passer la nuit. En descendant, vers le soir, de sa chaise de poste, il demanda qu'elle était cette foule qui encombrait l'hôtel. « Ce sont, lui répondit-on, des gens qui depuis midi vous attendent. » Son compagnon de voyage, le docteur Janson, témoin de cette scène, raconte que plus de soixante personnes, de toutes les

---

(1) Esquirol, t. 1, p. 336 à 341.

classes de la société, se pressaient aux abords de la chambre réservée à M. Viricel; les corridors et les marches de l'escalier leur servaient de salle d'attente. M. Viricel fut contraint de consacrer toute la nuit à des consultations, et ne parvint à se reposer qu'au point du jour, c'est-à-dire au moment de se remettre en route. On voit que sa réputation rayonnait au loin et qu'elle lui méritait des témoignages de confiance rarement portés à ce haut degré.

Quelque temps après son retour, il reçut des lettres de gratitude d'un grand nombre de personnages de distinction auxquels il avait été utile à Plombières. De toutes ces lettres, il en est une qui me vient si bien en aide pour exprimer avec une sensibilité touchante et une grâce parfaite ce que j'ai essayé de dire sur le caractère de M. Viricel, qu'au risque de commettre une indiscrétion, je ne résiste pas au désir d'en extraire un passage. Cette lettre, d'ailleurs, doit vous intéresser particulièrement, Messieurs, car elle est de la veuve du vaillant maréchal dont vous avez récemment honoré la mémoire; je parle de madame la duchesse d'Albuféra : sa gracieuse bonté me pardonnera ma hardiesse. Voici ce qu'elle écrivait à notre confrère le 17 novembre 1827 :

« Vous avez pris, Monsieur, tant d'intérêt à la maladie de madame la duchesse de Reggio, à Plombières ; vous m'avez vue si tourmentée sur son état, que je crois vous faire plaisir en vous annonçant que nous avons le bonheur de la voir rétablie, après six mois de souffrances de toute espèce. Vos prédictions se sont réalisées, et tout nous donne l'assurance nouvelle que vous aviez bien jugé.... Vous avez été, à Plombières, une providence pour madame la maréchale. Elle me charge de vous dire que depuis cette époque votre souvenir ne l'a pas quittée; que dans ses moments de découragement et de souffrance, elle ne trouvait de consolation qu'à se rappeler tout ce que vous lui avez dit de rassurant. Cela seul

avait quelque empire sur elle, par la confiance entière que vous lui aviez inspirée. Il doit vous être si doux, dans votre ministère, de rendre la santé ou du moins d'alléger les maux physiques de cette triste vie, que j'ai voulu vous procurer cette satisfaction dans cette circonstance, où vous avez été si bon envers une femme angélique que j'aime de tout mon cœur! »

A propos de la maladie de madame la duchesse de Reggio, voici un trait de plus de l'indépendance du caractère propre à M. Viricel.

Il venait de faire diverses prescriptions sur lesquelles M. le maréchal, duc de Reggio, demanda des éclaircissements. Notre confrère s'empressa de les donner avec cette déférence et cette politesse respectueuse qu'il devait à un tel interlocuteur; mais la discussion s'étant prolongée d'une façon assez vive, M. Viricel crut y remarquer quelques signes d'opposition à ses volontés. Cédant tout à coup à son humeur impatiente de toute contradiction : « M. le Maréchal, dit-il, s'il s'agissait ici de l'art de la guerre ou d'une question de haute politique, je m'inclinerais humblement devant votre savoir et votre expérience que j'admire; mais nous parlons médecine; les plus habiles gens du monde n'y entendent rien. On fera ce que j'ai ordonné; autrement ma présence est inutile. » M. Viricel allait se retirer, lorsque M. le duc de Reggio lui prit affectueusement les mains, et, avec l'accent de la reconnaissance, le pria de continuer ses bienfaisantes consolations et ses précieux secours. Pour la première fois de sa vie, le Maréchal était vaincu.

Nous touchons à la date d'un épisode intéressant de la vie de M. Viricel et de l'histoire de notre Compagnie.

Fondée en 1700, dispersée en 1793, reconstituée en 1800, l'Académie des sciences, belles-lettres et arts de Lyon était arrivée, le 1er mars 1849, à la cinquantième année de sa res-

tauration. Parmi ses Membres les plus assidus, elle en comptait deux qui lui appartenaient depuis l'année 1800; l'un y était entré comme titulaire, l'autre en qualité d'émule ; on sait que depuis longtemps ces deux catégories d'académiciens ont été confondues en une seule. Pour nos deux doyens la confraternité remontait à une époque bien ancienne, car ils avaient fait leurs premières études scolaires dans la même pension, à Tassin. Les deux camarades de classe, devenus octogénaires, nous offraient le beau spectacle de leur vieillesse respectée et de l'amitié toujours jeune qui les unissait. Ils avaient tous les deux occupé le fauteuil de la présidence, l'un pour la classe des Lettres et Arts, l'autre pour la classe des Sciences : c'étaient MM. Menoux et Viricel.

L'Académie résolut de célébrer cette cinquantaine extraordinaire. On se réunit dans un banquet solennel où les deux doyens, amenés par des députations qui étaient allées les chercher à leur domicile, occupèrent les places d'honneur. Au dessert, le président, M. Benoît, se lève et leur offre des fleurs.

Lorsque deux époux ont traversé la vie pendant un demi siècle, il est d'usage de renouveler le mariage sous le nom de noces d'or. Tel est le texte du discours plein de sensibilité par lequel le président célèbre les nouvelles fiançailles et l'union de l'Académie avec deux de ses membres les plus respectés, qui, par leurs travaux et leurs vertus, ont si puissamment contribué à la réorganiser et à la rendre considérable.

Au milieu des applaudissements les deux nobles vieillards font entendre des paroles plusieurs fois interrompues par la vive émotion dont leur âme est pénétrée. Emotion sympathique qu'il était impossible de ne pas ressentir.

Vous, Messieurs, qui assistiez à cette scène attendrissante, à cette fête de famille si animée, si cordiale et si digne, vous pouvez dire quelle en fut pour tous l'impression ineffaçable!

Heureuses les sociétés qui enrichissent leurs annales d'un récit semblable à celui de cette belle journée!

Les pages destinées à en transmettre le souvenir à nos successeurs, leur feront envier des joies si pures et si complètes. Pourquoi faut-il qu'elles n'aient eu qu'une si courte durée!

Cependant l'Académie reprit ses sévères travaux, et nos deux doyens y continuèrent leur rôle accoutumé, entourés des marques de respect qu'inspire une récente consécration. L'un d'eux fut réélu président par acclamation; l'autre remplit plusieurs séances par des lectures de mémoires qui semblaient empreints d'une nouvelle vitalité.

Mais vous pressentez, Messieurs, que, les existences les mieux privilégiées ne pouvant se soustraire indéfiniment aux lois inexorables de la nature, nous approchons d'un terme fatal.

Au mois d'août 1855, notre illustre compatriote, M. Paul Sauzet, alors président de l'Académie, prononçait sur la tombe de M. Menoux, un éternel adieu, dans lequel sa magnifique éloquence retraçait la vie du vénérable défunt, et exprimait les sentiments de la douleur publique. Ce fut un triste événement pour tous; pour M. Viricel, un avertissement sinistre.

Rien pourtant en apparence n'était changé dans son genre de vie, lorsque vers la fin de novembre 1855 des signes fâcheux se déclarèrent dans sa démarche et son maintien.

Tombé tout à coup dans cet état d'alanguissement général qui faisait dire à Fontenelle: « Je ne sens que la difficulté d'être, » M. Viricel, par une illusion singulière, se croyait atteint d'une maladie qu'il n'avait pas encore observée chez les autres. « Mon ami, dit-il à l'un de ses confrères qui le visitait tous les jours, quand on est arrivé à cette pénible situation, on se sent bien détaché de la vie! »

Il eut plusieurs entretiens intimes avec un prêtre de ses

amis qu'il recevait habituellement chez lui, M. l'abbé Sève, chanoine d'honneur de Saint-Jean et aumônier de l'hôpital militaire. Vers le 16 décembre, à la fin de l'un de ces entretiens, M. Viricel s'écria : « O néant de la vie! » et prenant les mains de ce digne prêtre, qui avait rempli la même mission aux derniers moments de la glorieuse vie du baron Larrey, « Vous êtes, lui dit-il avec un accent pénétré, vous êtes pour moi Jésus-Christ sur la terre : *Sacerdos alter Christus.* »

Dans la soirée du 22 décembre, comme le prêtre prononçait ces mots : « *In te, Domine, speravi, non confundar in æternum.* »

« La langue latine, reprit M. Viricel avec calme, m'a toujours fait plaisir. Mais voilà un latin que j'aime : Dites-le-moi encore! Oui, ajouta-t-il, *In te, Domine, speravi, non confundar in æternum!* » Ce furent ses dernières paroles. Entouré des siens et de son fidèle secrétaire, il s'endormit paisiblement. Le lendemain 23 décembre, à neuf heures du matin, il se réveilla dans le sein de Dieu. Une mort douce et chrétienne devait être la récompense de cette longue vie, dans laquelle on chercherait vainement un acte répréhensible.

Comme les funérailles ne se firent que le 26 décembre, plusieurs familles des pays voisins eurent le temps d'accourir pour y assister. Le cortége funèbre s'avançait au milieu de la foule respectueuse de nos concitoyens, parmi lesquels le nom du défunt était si populaire; son éloge était dans toutes les bouches.

La relation de cette triste et imposante cérémonie ayant été imprimée, je me bornerai à rappeler ici que l'Académie eut pour éloquent interprète son honorable président, M. le docteur Bonnet. Son discours et ceux qui furent ensuite prononcés au moment de cette suprême séparation, produisirent

la plus profonde émotion dans les rangs de l'assistance, où coulèrent bien des larmes.

Le lendemain, la tombe de notre maître, de notre ami, était ornée de fleurs : c'était la pieuse offrande, c'était le témoignage de reconnaissance de familles pauvres ; elles voulaient aussi honorer la mémoire de celui qu'elles nommaient leur bienfaiteur.

PRIX PROPOSÉS

PAR

L'ACADÉMIE IMPÉRIALE

DES SCIENCES, BELLES-LETTRES ET ARTS

DE LYON.

L'Académie impériale de Lyon met au concours les Sujets suivants :

I. *Histoire et examen des principaux perfectionnements apportés, depuis la découverte de Watt, dans l'emploi de la vapeur comme force motrice.*

Les Mémoires devront être envoyés à l'Académie avant le 1er novembre 1859.

Le prix consistera en trois Médailles d'or, de la fondation Christin de Ruolz, ayant chacune la valeur de 300 fr.

II. *Etude géologique et paléontologique de l'arrondissement de Villefranche (Rhône).*

Ce travail devra comprendre : 1° une Carte géologique, au moins au quarante-millième, de l'arrondissement ; 2° un Catalogue, le plus complet possible, des végétaux et des animaux fossiles de l'arrondissement ; 3° un Mémoire descriptif des terrains et de leurs principaux fossiles. Les auteurs

devront faire ressortir les rapports qui existent entre les formations géologiques de l'arrondissement et celles des contrées voisines.

Le concours sera clos le 31 mars 1860.

Le prix sera une Médaille d'or de la valeur de 1000 fr.

CONDITIONS GÉNÉRALES.

Les concurrents ne peuvent se faire connaître ni directement ni indirectement avant le jugement de l'Académie, à peine d'exclusion; leurs Mémoires doivent être envoyés *franco* à l'un des Secrétaires-généraux de l'Académie. Chaque ouvrage doit porter en tête une devise ou épigraphe répétée dans un billet cacheté contenant le nom de l'auteur, sa demeure et sa qualité.

A moins d'un consentement formel de sa part, ce billet ne peut être ouvert que lorsque l'auteur a obtenu le prix du Concours. (Art. 73 du Règlement de l'Académie). Dans tous les cas, le Mémoire ne peut être retiré sous aucun prétexte par l'auteur, qui reste libre d'en faire prendre copie.

Chacun des prix proposés sera décerné dans la séance publique de l'Académie qui suivra l'époque de la clôture du Concours.

RAPPORT

AU SUJET DES MÉDAILLES A DÉCERNER EN 1857

SUR LA

DOTATION DU PRINCE LEBRUN,

Par A. BINEAU,

Professeur à la Faculté des Sciences,

Secrétaire-général de l'Académie impériale de Lyon (Classe des Sciences),

Au nom d'une Commission composée de MM. Fournet, Duport Saint-Clair, Guimet, Frenet, Dupasquier, Bonnet, Bineau;

Lu à la séance publique du 30 juin 1857.

Charles François Lebrun, Duc de Plaisance, qui fut membre de l'Institut et de l'Académie de Lyon, voulant contribuer, par une fondation permanente, à la prospérité des industries lyonnaises, confia à notre Académie le soin d'accomplir ses généreuses intentions. Il lui donna la mission de décerner des médailles d'honneur et d'encouragement, qu'il institua pour les inventeurs des perfectionnements dont s'enrichiraient les manufactures de notre industrieuse cité. Cette fondation, qui perpétue parmi nous un doux souvenir d'un ancien confrère, honore dignement sa mémoire.

L'histoire de chaque jour et de tous les temps nous dé-

devront faire ressortir les rapports qui existent entre l(
formations géologiques de l'arrondissement et celles d(
contrées voisines.

Le concours sera clos le 31 mars 1860.

Le prix sera une Médaille d'or de la valeur de 1000 fr.

CONDITIONS GÉNÉRALES.

Les concurrents ne peuvent se faire connaître ni dir(
tement ni indirectement avant le jugement de l'Académ(
à peine d'exclusion; leurs Mémoires doivent être envo(
franco à l'un des Secrétaires-généraux de l'Académie. Cha(
ouvrage doit porter en tête une devise ou épigraphe répé
dans un billet cacheté contenant le nom de l'auteur,
demeure et sa qualité.

A moins d'un consentement formel de sa part, ce bi
ne peut être ouvert que lorsque l'auteur a obtenu le p
du Concours. (Art. 73 du Règlement de l'Académie). D.
tous les cas, le Mémoire ne peut être retiré sous aucun p
texte par l'auteur, qui reste libre d'en faire prendre co

Chacun des prix proposés sera décerné dans la séa
publique de l'Académie qui suivra l'époque de la clôt
du Concours.

es
roi
elles
ser la
duit à
con-

montre l'inégale distribution des chances du sort parmi ceux qui concourent à la fortune de leur pays, en perfectionnant des moyens industriels déjà connus, ou en en créant de nouveaux. Quelques-uns sont favorisés par les circonstances les plus prospères : la fortune s'empresse de sourire à la première mise en œuvre de leurs ingénieuses conceptions. Admettez, Messieurs, qu'ils voient en outre s'élever pour eux des palmes honorifiques, hommages d'estime de leurs concitoyens : cette autre récompense de leurs travaux ne sera pas moins encourageante ; elle aura bien souvent plus de puissance pour exciter la continuation d'utiles efforts en faveur des progrès des arts. D'autres inventeurs ne rencontrent pas un sort aussi propice. Ils n'en méritent que mieux des témoignages capables de les dédommager de leurs labeurs et de soutenir leur constance, ceux qui font progresser un art sans arriver à une réussite qui leur soit personnellement fructueuse ; et, nous ne le savons que trop, le succès financier n'accourt pas toujours couronner les innovations intelligentes. Ajoutons que ce genre de succès n'est pas le mobile qui entraîne tous ceux dont l'activité ou les loisirs se consacrent à la recherche d'inventions avantageuses au bien-être général. Il est des cœurs généreux qui, en s'y dévouant, s'inspirent uniquement, ou par dessus tout, de l'ambition d'être utile et de voir honorer leur nom.

Or, chercher à entretenir, à propager de pareils sentiments ; répandre une louable émulation parmi tous les travailleurs intelligents de l'industrie, quel que soit le rang qu'ils y occupent ; associer aux jouissances délicates des travaux et des délassements académiques la satisfaction non moins douce de distinguer le mérite et d'encourager le progrès : n'est-ce pas là, Messieurs, l'heureuse pensée dont nous sommes appelés à recueillir et à vivifier les fruits ? Noble mission pour nous, gracieuse tâche, que nous a léguée l'homme

éminent à qui ses fonctions d'archi-trésorier de l'Empire ne faisaient point oublier ses confrères de l'Académie de Lyon!

Toutes les fois que l'honneur d'une médaille de la fondation Lebrun a été revendiquée pour quelque invention de mérite, l'Académie, après avoir examiné l'objet soumis à son appréciation, et consulté au besoin les plus distingués des praticiens compétents, a été heureuse d'exécuter les volontés du fondateur. Quelques années déjà se sont écoulées depuis son dernier jugement dans cette sorte de concours perpétuel. Mais elle n'a jamais perdu de vue son mandat; elle ne déclinait point l'honneur de l'accomplir, et elle s'applaudit aujourd'hui d'avoir vu surgir dans la lice des concurrents nombreux, dont plusieurs ont paru mériter immédiatement la récompense honorifique que nous sommes appelés à décerner, tandis que d'autres, pour les innovations desquels il faut attendre la sanction de l'expérience, nous laissent l'espoir d'avoir aussi à les couronner plus tard.

Parmi ceux de nos concitoyens qui se sont présentés ou qui nous ont été indiqués comme pouvant avoir droit aux médailles du Duc de Plaisance, il en est un que nous avons dû cesser de comprendre dans leurs rangs. Car, si primitivement il se trouvait avec distinction placé dans les conditions du programme, il en est sorti par suite de la faveur que lui a accordée l'Académie, et qu'il avait si légitimement conquise. C'est M. le professeur Glénard. Comme titre à l'une des médailles Lebrun, il avait fait valoir ses travaux sur les taches graisseuses, ces taches qui furent un moment l'effroi de notre principale industrie. Les recherches auxquelles s'est livré M. Glénard lui ont en effet permis de préciser la vraie nature et l'origine de ces taches; elles l'ont conduit à donner un moyen de les combattre; elles ont fortement contribué à éloigner ce fantôme menaçant qui semblait fondre tout à coup comme un fléau épidémique, pour s'ajouter à

ceux que les intempéries des saisons ou d'autres circonstances funestes ont fait, hélas! si fâcheusement éclater. Apprécié depuis longtemps de l'Académie, à bien des titres, l'auteur du travail que je viens de rappeler a été tout récemment élu membre de notre Compagnie. M. Glénard maintenant a sa place parmi les juges des aspirants aux médailles du Prince Lebrun : la Commission n'avait donc plus à le compter au nombre de ces derniers.

L'art séricicole et le vaste ensemble des opérations qui s'y rattachent ont, dans notre cité, une importance trop supérieure pour que nous n'en ayons pas trouvé des traces prépondérantes dans l'ensemble des inventions offertes à notre examen. M. Glénard avait traité une question chimique de l'industrie des soies; d'autres, en assez grand nombre, se sont occupés de questions mécaniques et technologiques de fabrication.

Placés sur ce terrain, nous avions besoin, empressons-nous de l'avouer, Messieurs, nous avions besoin, pour marcher avec sécurité, d'emprunter des lumières en dehors de l'Académie.

Il existe, dans d'autres villes, certaines Sociétés savantes, chez lesquelles le commerce et l'industrie ont leurs représentants particuliers, siégeant avec ceux des sciences et des belles-lettres. La constitution de l'Académie de Lyon ne comporte point de section qui ait cette spécialité, et qui nous pût venir en aide pour l'accomplissement de notre tâche actuelle. Mais les ressources qui nous manquaient chez nous-mêmes, nous les avons trouvées près de nous; elles nous ont été fournies par la Chambre de Commerce avec un gracieux empressement, pour lequel la Commission se plaît à exprimer ici sa reconnaissance.

Si à nos sections scientifiques, littéraires et artistiques, il fallait en ajouter une de commerce et d'industrie, les mem-

bres que nous aurions à nous adjoindre pour la former, ne se rencontreraient-ils pas naturellement dans la réunion d'élite, dont se compose la Chambre de Commerce de Lyon? Nous avons d'ailleurs déjà tiré de son sein un collègue, qui a pris place dans notre section des sciences morales et politiques, et un autre de ses membres représenterait depuis longtemps sans doute, dans notre section des sciences physiques, la chimie appliquée à la teinture, si sa modestie n'eût opposé au désir de beaucoup d'entre nous un obstacle insurmontable. Malgré la différence des objets qu'ont en vue la Chambre de Commerce et l'Académie, malgré la dissemblance de leurs occupations, cette autre Assemblée lyonnaise nous semble être à certains égards une sœur de la nôtre; et ce n'est pas d'aujourd'hui qu'on la voit s'associer cordialement à nos sentiments et à nos efforts pour le bien général. Aucun de nous, Messieurs, n'a sans doute oublié avec quel généreux empressement elle concourut à élever la valeur d'un prix que nous proposâmes il y a quelques années sur un sujet de nature à intéresser l'industrie prédominante de la cité.

Aussi, Messieurs, la Commission dont j'ai l'honneur d'être l'organe ne douta point de votre approbation, lors de la décision qu'elle prit quand elle vint à délibérer sur les innovations relatives à la fabrication des tissus. Toutes les questions qui avaient trait à des détails techniques de cette fabrication, nous n'avons point hésité à les soumettre à la Chambre de Commerce; nous l'avons priée d'en faire l'examen, et de nous donner communication de son sentiment. Puis son jugement est devenu le nôtre.

Conformément à son avis, deux inventeurs appartenant à la fabrique lyonnaise seront déclarés dignes de la médaille du Prince Lebrun. D'autres, qui ont aussi présenté à l'Académie des perfectionnements concernant la même industrie,

mériteront peut-être encore de prendre part aux bénéfices de la fondation. Mais, avant de les y admettre, on attendra que l'expérience ait suffisamment établi le mérite de leurs inventions.

L'une des deux médailles accordées revient à M. Raymond Ronze, à qui l'on doit un nouveau système de métier, procurant une économie sur le lisage et les cartons : cette innovation fournit un témoignage de l'intelligence de l'auteur, ainsi que de son travail persévérant. M. Philibert Brunet obtiendra l'autre médaille. Elle lui est acquise à cause de son pliage régulateur, qui constitue une amélioration incontestable pour l'industrie du tissage.

C'est à la principale de nos industries que se rapportent les inventions dont j'ai voulu vous entretenir d'abord. Remarquons, Messieurs, qu'elle a fourni aussi l'occasion de décerner la première des médailles que nous continuons à distribuer. La liste de ceux qui en ont obtenu tour à tour commence par un nom qu'il est bon de rappeler, afin de rehausser la gloire qui se rattache à ces médailles, et de montrer sous quels heureux auspices s'est inaugurée la fondation du Prince Lebrun. C'est en effet un nom cher à l'art de la fabrication des tissus, un nom dont la gloire resplendit avec éclat dans l'histoire de notre ville. La première médaille remise au nom du Duc de Plaisance, par le Président de l'Académie de Lyon, ce fut Jacquart qui la reçut, il y a 52 ans.

Quelque vaste que soit à Lyon le développement des fabrications qui se lient au souvenir du citoyen vénéré, dont les métiers ont produit chez nous tant de merveilles, elles ne sont pas pourtant la source unique de la prospérité et de la gloire industrielle de notre cité. Nous avons encore d'autres manufactures répondant à d'autres besoins; elles appellent aussi de leur côté les méditations fécondes des esprits inventifs. Toutefois l'Académie n'a pas eu, sur ce terrain si

vaste et si varié, de nombreuses tentatives à examiner, et je dois me borner à vous proposer de décerner une troisième médaille seulement sur la dotation du Prince Lebrun.

Celui que la Commission en a jugé digne se recommande par des titres divers. Il a été signalé à l'attention de l'Académie par la Commission exécutive de la Société d'instruction primaire du Rhône. Cette utile Société ouvrit, en 1854, un cours spécial en faveur des chauffeurs-mécaniciens : M. Rollet, garde-mine et ingénieur civil, s'est chargé de le professer. Il importe beaucoup, Messieurs, que les chauffeurs employés dans les établissements industriels ne soient pas étrangers à la théorie du chauffage, de la production de la vapeur et de ses puissants effets. Leur ignorance sur ces matières peut avoir de fâcheuses conséquences : une partie considérable de combustible se consumera sans profit, les appareils seront exposés à des détériorations rapides, les accidents se multiplieront, enfin des dangers imminents menaceront la vie des ouvriers. Le professeur auquel a été remis le soin de vulgariser les notions propres à prévenir ces malheurs, s'en est acquitté avec un zèle dont il serait difficile de donner une idée exacte, dit M. le Président de la Société pour l'instruction primaire, dans une lettre adressée à l'Académie. Non seulement il prenait la peine de développer ses explications en les reproduisant sous des formes variées, afin de les rendre saisissables pour tous ses auditeurs ; mais encore, après chaque séance, il rédigeait, faisait autographier et distribuait le résumé de sa leçon ; enfin il conduisait ses élèves dans les ateliers, et complétait les expositions théoriques par des démonstrations expérimentales. Pendant les deux premières années, il n'a reçu aucun traitement ; une faible rétribution seulement a été allouée, et a servi à remplacer, par un opuscule imprimé, les explications autographiées du professeur.

M. Rollet ne s'est pas borné à introduire indirectement, par ses leçons, des améliorations dans les ateliers industriels. Nous avons eu à examiner deux inventions dont il est l'auteur. L'une est une soupape régulatrice, au moyen de laquelle un réservoir général où règne une forte pression livre de la vapeur animée d'une force élastique modérée, la différence de tension étant d'ailleurs connue et réglée. Ce système est de nature à rendre des services manifestes dans de nombreuses manufactures, et entre autres dans beaucoup de teintureries, où la vapeur produite dans une même chaudière s'utilise à la fois comme puissance mécanique et comme moyen de chauffage. Quoique provenant d'une chaudière à haute pression, la vapeur, puisée à l'aide d'un robinet muni de la soupape régulatrice, sera conduite sans dangers dans les appareils où son rôle doit se restreindre à apporter du calorique, et où l'exubérance de la tension ferait déformer ou même éclater des vases dont les parois n'ont pas été construites pour lutter contre de tels efforts. Au lieu de l'irrégularité d'une manœuvre consistant dans le jeu incertain d'un robinet simple que l'ouvrier ouvre plus ou moins, on se trouve avoir ainsi la précision d'une disposition mécanique, à effet invariable, qui, n'exigeant ni adresse, ni attention spéciale, fait cesser des périls très réels.

La deuxième invention de M. Rollet est un appareil à lessivage du linge, dont il n'avait encore qu'un petit modèle à nous présenter. La vapeur y détermine, par une double application, la circulation du liquide laveur, soit dans le sens de la pesanteur, soit dans un sens ascensionnel. L'alternance de la direction du mouvement s'obtient au gré de l'opérateur par un simple maniement de robinets. La double action de la vapeur consiste à presser d'un côté par sa tension, et à s'employer de l'autre pour anéantir la pression que l'atmosphère exercerait dans le sens opposé : ce dernier effet

résulte de la condensation produite dans un espace d'où l'air a été exclu par la vapeur. Les idées sur lesquelles ce système est basé sont en partie empruntées, il est vrai, à des dispositions usitées déjà dans certains ateliers d'un autre genre; mais elles n'en constituent pas moins une application intéressante d'une combinaison ingénieuse.

L'ensemble des considérations qui se réunissent en faveur de M. Rollet ont entraîné, Messieurs, l'unanimité des suffrages de votre Commission. Elle n'hésite pas à proclamer qu'une des parts les plus honorables dans la distribution des médailles du Prince Lebrun, doit appartenir à cet estimable ingénieur.

Je m'arrêterais ici, Messieurs, si la Commission n'avait pas cru devoir étendre un peu le cercle de ses attributions. Mais elle vient maintenant vous demander, par mon organe, une marque de satisfaction sympathique pour des œuvres d'art, qui nous ont été présentées afin de participer aux médailles du Prince Lebrun. Comme elles n'offrent point d'indice d'invention industrielle, elles ne peuvent être admises à cette participation. Cependant leur vue nous a démontré que l'Académie a, pour ainsi dire, à payer au nom de la science, une sorte de dette de reconnaissance envers un artiste qui a prêté un précieux concours à de beaux travaux scientifiques publiés par plusieurs d'entre nous.

Parmi les causes qui, de nos jours, entravent le progrès des sciences naturelles dans la Province, il faut compter la privation d'artistes capables de dessiner et de graver convenablement les animaux et les plantes, de confectionner avec l'exactitude désirable de bonnes coupes géologiques ou même de simples cartes de géographie. Par suite de cette fâcheuse pénurie, le savant est réduit à la nécessité de se rendre à Paris pour surveiller l'exécution des objets qu'il a en vue. De là résulte, abstraction faite des dépenses que cet assujettissement exige, une regrettable perte de temps.

La conséquence naturelle de ces entraves est l'abandon forcé d'études qui, cependant, occupaient jadis un rang distingué dans la Province. Autrefois, en effet, dans diverses contrées de la France, les naturalistes trouvaient sous leurs mains divers artistes recommandables pour l'époque, qu'encourageaient les états provinciaux. Les richesses de nos régions si fécondes étaient alors explorées sous une foule de points de vue, et des gravures fidèles en reproduisaient les détails. Actuellement encore, nous n'avons guère, pour les connaître, que les descriptions des Gensanne, des Darluc, des Astruc, des Giraud-Soulavie.

Une pareille déchéance, dans un art si digne d'intérêt, ne pouvait se prolonger davantage à Lyon; il appartenait aux magistrats de la seconde ville de France de rentrer dans la voie tracée par les états provinciaux. Grâce à nos magistrats municipaux, quelques sommes ont été allouées pour régénérer dans notre province un art qui semblait lui être enlevé pour toujours. D'ailleurs, les efforts de divers particuliers, parmi lesquels doit être cité surtout notre savant collègue M. Thiollière, apportent une heureuse impulsion tendant à activer ce mouvement.

Il fallait encore toutefois trouver un artiste capable de comprendre la portée de sa mission, de ne pas se livrer aux écarts de l'imagination si fréquents chez nos dessinateurs, et de bien s'assujettir à représenter, avec l'exactitude exigée par la science, les objets sur lesquels doit s'exercer son talent.

M. Secrétant a accepté cette tâche à la fois délicate et laborieuse. Son habileté, son zèle, les perfectionnements de ses presses, sont parvenus à implanter sur notre sol une industrie qui semblait être devenue un des priviléges de la capitale. Bien plus, on estime qu'il est arrivé au point de dépasser les plus belles planches de Paris et de défier la

concurrence de l'étranger pour l'exactitude des dessins, pour la précision des détails, pour l'harmonie générale des gravures.

En présence de ces progrès, l'Académie de Lyon pourrait-elle rester indifférente? Non sans doute. C'est un devoir pour elle de seconder les vues de nos magistrats, et de récompenser le concours qu'apporte à nos naturalistes l'artiste exact qui coopère à leurs publications.

Par ces motifs, Messieurs, nous vous proposons de mentionner avec honneur M. Secrétant à la suite des inventeurs auxquels vous appliquerez la fondation du Prince Lebrun, et nous vous demandons également pour lui une médaille d'argent.

CONCLUSIONS.

Voici, en résumé, le résultat des délibérations de la Commission (et il a été ratifié par le vote général de la Compagnie).

L'Académie décerne une des médailles instituées par le Prince Lebrun à M. Rollet, en raison des améliorations qu'il a introduites, ainsi que des applications nouvelles qu'il a faites, dans l'emploi de la vapeur; elle le félicite de son zèle pour vulgariser les principes scientifiques des machines à vapeur et de l'art du chauffage; elle lui en témoigne sa haute approbation.

Elle accorde une autre médaille de la même fondation à M. Ronze, pour un perfectionnement dans l'art de la fabrication des tissus.

Une troisième de ces médailles est attribuée à M. Brunet, à l'occasion d'une invention qui se rapporte également à l'industrie du tissage.

Enfin une médaille d'argent est donnée à M. Secrétant, comme témoignage de la satisfaction de l'Académie pour la soigneuse exécution de ses dessins, tant géographiques que géologiques, et principalement pour la perfection de ses gravures d'histoire naturelle.

MÉMOIRES

DE

L'ACADÉMIE DE LYON.

CLASSE DES SCIENCES.

ÉTUDES

SUR LES DISSOLUTIONS

DES CARBONATES TERREUX

ET

DES PRINCIPAUX OXIDES MÉTALLIQUES,

Par A. BINEAU,

Professeur de chimie à la Faculté des Sciences de Lyon.

(Communiqué par extrait à l'Académie impériale de Lyon en sa séance du 29 mai 1855.)

Dans un travail sur une partie des eaux du bassin du Rhône, dont j'ai fait connaître déjà certains résultats, j'ai mis en œuvre des procédés d'analyse particuliers, qui, avant leur adoption, exigèrent diverses recherches préalables sur la solubilité de quelques composés. Ayant beaucoup étendu le champ de ces premières recherches, et y ayant compris la plupart des principaux oxides métalliques, je réunis dans le présent mémoire les faits les plus saillants que j'ai été ainsi conduit à constater.

C'est par l'emploi de méthodes alcalimétriques qu'ont été

le plus souvent obtenues les déterminations numériques dont j'aurai à mentionner les résultats. On verra plus loin comment j'ai pu en faire l'application à des oxides dont les sels neutres rougissent le papier de tournesol, tels que ceux de plomb ou de mercure. Quant aux carbonates, pour que le terme de leur saturation devînt aisé à saisir, leur acide, après avoir été déplacé par de l'acide sulfurique titré fort étendu, fut dégagé par la chaleur appliquée avec précaution, ou par l'ébullition sous le récipient de la machine pneumatique; la liqueur acide titrée était ajoutée soit en une seule fois, soit à plusieurs reprises, de manière à rester finalement en léger excès; puis la quantité excédante était évaluée à l'aide d'eau de chaux titrée.

Pour de telles recherches, le tournesol du commerce ne peut constituer un réactif suffisamment sensible. Il faut, sinon le dépouiller entièrement des matières alcalines qui l'accompagnent, du moins en réduire presque exactement la dose à ce qu'exigent, pour donner une dissolution bleue, les principes colorants de ce produit, lesquels sont rouges à l'état d'isolement, disent les auteurs qui en ont fait une étude spéciale.

L'élimination des carbonates du tournesol peut être facilement effectuée en ajoutant à sa décoction un léger excès d'acide énergique, chassant l'acide carbonique par l'ébullition, puis neutralisant l'acide qui reste au moyen d'eau de chaux versée avec ménagement. Pour atteindre le même but et épurer davantage la couleur réactive, on peut encore, après concentration préalable de la liqueur bleue jusqu'à consistance sirupeuse, y ajouter un excès d'acide acétique, puis éloigner, à la fois, et l'excès de cet acide et les acétates, par des lavages à l'alcool, qui n'emportent que très peu de matières colorées. Ce mode de préparation, dont je me suis habituellement servi, m'a fourni un produit teignant l'eau tantôt en bleu, tantôt en violet plus ou moins rougeâtre. En

tous cas, comme il suffisait d'un centième de milligramme d'acide ou d'alcali pour changer en sens inverse la nuance de la goutte demandée par mes essais, j'ai d'ordinaire employé pour ainsi dire sans distinction la liqueur colorée, qu'elle tirât plus spécialement soit sur le bleu, soit sur le rouge.

Je désignerai sous la dénomination de tournesol *neutre* celui qui étant dissous dans l'eau pure offre une couleur d'un violet ne tournant pas plus vers le rouge que vers le bleu.

Il convient de ne pas dissoudre de trop grandes quantités de ce tournesol à l'avance ; car sa dissolution violette tend spontanément à passer au bleu peu à peu, au contact de l'air, par suite apparemment d'une fermentation d'où naissent des carbonates ou d'autres composés à réaction alcaline. L'addition de l'alcool ne se borne pas à combattre cette tendance ; je l'ai vue en effet occasionner un résultat inverse, découlant sans doute d'une fermentation acétique.

Un autre point que je crois devoir signaler, c'est la difficulté qu'on peut rencontrer à obtenir de l'eau distillée qui, versée en abondance sur le tournesol neutre, lui conserve sa nuance. La distillation effectuée soigneusement, avec addition tour à tour d'acide sulfurique et de chaux, est souvent insuffisante pour donner un résultat satisfaisant. Tantôt ce sont des principes alcalins cédés par le verre, qui apparaissent; tantôt ce sont des corps à réaction acide, provenant de causes qu'on croirait tout à fait inertes, telles que des bouchons les mieux lavés, ou des luts appliqués au-dessous du chapiteau. Pour neutraliser ces eaux très faiblement acidules, fournies par la distillation dans des alambics portant des bouchons de liége ou des luts farineux, y verse-t-on par gouttes un alcali très dilué, la couleur du tournesol commence habituellement par éprouver des oscillations mo-

mentanées, en passant au bleu, puis revenant spontanément au rouge. La nuance passagère, observée ainsi avant la neutralisation, avait parfois une durée d'une demi-minute.

Dans les opérations analytiques dont je vais rapporter les résultats, j'ai presque exclusivement fait usage d'acide sulfurique étendu au point de ne saturer par litre qu'une dose d'oxide contenant $0^{gr.},1$ d'oxigène. Cependant, à l'occasion des oxides alcalins, j'ai employé l'acide 10 fois ou 100 fois plus fort. Les volumes de liqueurs sur lesquels j'ai opéré ont varié entre $0^{li.},0002$ et 0,2. Mais je rapporterai toutes mes données à 1 litre.

Au lieu de comparer les poids des oxides dont on examine la solubilité, on pourra trouver de l'intérêt à considérer les quantités d'oxigène contenu dans ces poids ; ou bien on pourra vouloir, ce qui a la même portée, fixer son attention sur les rapports existant entre les poids des substances et leurs équivalents chimiques. Ces sortes de relations ressortaient tout d'abord de mes opérations ; les données qui en fournissent l'indication seront reproduites à l'égard de la solubilité de tous les corps dont il va être question.

D'ailleurs pour éviter des énonciations qui exigeraient des périphrases assez longues et d'autant plus fastidieuses que la répétition en serait fréquente, je ferai usage sinon d'une locution nouvelle, du moins d'abréviations que je vais définir. Par l'abréviation *Og.* je représenterai, quand il s'agira d'un oxide, la quantité de cet oxide contenant 1 gramme d'oxigène, et quand il sera question d'un sel, la quantité de celui-ci à laquelle donne naissance l'oxide qu'il a pour base, pris sous la dose qui renferme pareillement 1 gramme d'oxigène (1).

(1) Si l'on voulait désigner par un mot particulier les quantités ainsi définies, on pourrait leur donner le nom d'*oxigramme*, et si, dans le cas d'un sel, il semblait

L'abréviation *mog.* ou simplement *mo.* exprimera une quantité mille fois plus petite que *Og.* (1).

CARBONATE DE CHAUX.

Solubilité du carbonate sans excès d'acide. — Pour étudier la solubilité du carbonate de chaux dans l'eau, j'ai examiné tantôt des dissolutions obtenues en agitant l'eau pure pendant longtemps avec un excès de ce sel, tantôt celles qui résultaient de la réaction d'un léger excès d'un sel calcique sur le carbonate de soude en dissolution extrêmement étendue, tantôt l'eau commune calcaire, d'où l'excès d'acide carbonique avait été dégagé par une ébullition prolongée. De mes expériences ont découlé les nombres suivants, représentant le carbonate dissous dans 1 litre d'eau.

Avec des dissolutions du carbonate dans de l'eau qui avait été distillée sur de la chaux : 3mo,6; 4,1; 4,0; 4,5; 5,0.

Avec l'eau ordinaire préalablement soumise à l'ébullition: 3mo,4; 3,6; 4,6; 4,0.

---

utile de préciser avec plus de clarté les termes employés, on pourrait dire *oxigramme basique*. Ces derniers mots seraient pareillement applicables au poids d'acide qui neutralise une quantité d'oxide contenant 1 gramme d'oxigène.

Divers chimistes ont exprimé le regret de voir l'emploi des équivalents chimiques se prêter aux mêmes variations que les applications arbitraires des hypothèses de la théorie atomistique, et il en est qui ont proposé d'adopter pour tous les oxides basiques un équivalent tel qu'il renfermât un équivalent d'oxigène. Cette règle sera-t-elle admise dans toute sa généralité, et étendue aux sels : la quantité indiquée par l'abréviation Og. sera le poids en grammes qu'exprime le nombre qui représente l'équivalent du composé, quand on prend l'équivalent d'oxigène pour unité. Dans le système oxicentésimal, c'est-à-dire celui où O = 100, la quantité Og. sera $\frac{1}{100}$ de l'équivalent; elle en sera la huitième partie dans le système où O = 8. Ces deux système ont chacun beaucoup d'adhérents. Dans le choix de la quantité qu'il m'a paru opportun de figurer par une abréviation, j'ai cru devoir éviter d'attribuer à l'un d'eux une préférence exclusive.

(1) Cette quantité, qui pourrait être nommée *milli-oxigramme*, est la valeur, en milligrammes, de l'équivalent compris de la manière indiquée dans la note précédente.

Avec des eaux semblables, filtrées bouillantes et mesurées chaudes : 3mo,2; 3,1; 4,1; 3,8; 3,2; 2,7; 2,6; 2,5; 2,6.

Avec les liqueurs au sein desquelles avait été formé du carbonate en très petite quantité, et où l'excès s'en était séparé par le repos : 4mo,1; 4,2; 3,2; 2,9; 3,3; 3,6; 3,5; 3,0; 2,9; 2,5.

Ces nombres, sans présenter une extrême discordance, varient bien au-delà des limites que comporterait le degré d'exactitude du procédé mis en usage. Les dissolutions examinées ont, après un abandon prolongé dans des flacons bouchés, tantôt gagné et tantôt perdu en titre alcalimétrique. Je signalerai ultérieurement des effets analogues observés à l'égard de l'eau de chaux, et trouvant leur explication dans l'action du verre sur la liqueur. Mais ici à cette action est venue s'en joindre une autre, que je ne pensais nullement capable d'influer sur mes dissolutions, avant l'époque de mes derniers essais. C'est celle de l'acide carbonique de l'air, dont je vais parler prochainement.

En résumé, d'après les données auxquelles j'ai le plus lieu de me confier, la quantité de carbonate calcaire qui sature 1 litre d'eau pure est représentée par des nombres oscillant autour de 3mo, (environ 0^{gr},02, soit $\frac{1}{50\,000}$ du poids de l'eau) ou plutôt par 2mo,6 (0^{gr},016). Ces résultats concordent avec celui qu'a obtenu récemment M. Péligot.

Mes expériences montrent de plus que la solubilité du carbonate n'éprouve aucun accroissement saillant quand la température est portée vers 100°.

Aptitude du carbonate de chaux à retenir ou à fixer l'acide carbonique en dissolution dans l'eau avec lui. — On sait depuis longtemps que l'acide carbonique augmente singulièrement la solubilité du carbonate de chaux dans l'eau. A cela on doit ajouter qu'à son tour le carbonate de chaux communique au gaz acide carbonique une aptitude spéciale à se

maintenir ou à entrer en dissolution. L'intensité du pouvoir qu'a l'acide carbonique pour favoriser la dissolution du carbonate est loin d'être en rapport exact avec l'abondance du gaz dissous, et si la dose de celui-ci s'élève progressivement, l'accroissement successif de solubilité qui en résulte pour le sel devient de moins en moins prononcé, ou même s'annule tout à fait. Pareillement, l'efficacité du carbonate de chaux pour mettre obstacle au dégagement du gaz carbonique, se révèle d'autant mieux que les substances considérées se présentent en proportions plus exiguës.

Lorsque le poids du carbonate de chaux tenu en dissolution atteint les 2 ou 3 dix-millièmes de celui de l'eau, le dégagement du gaz carbonique qui l'y accompagne n'en est que médiocrement retardé d'abord, et une précipitation graduelle du sel est, comme l'on sait, la conséquence de ce dégagement. Mais que dans l'eau la proportion du carbonate descende à 0,0001 ou au-dessous, une proportion à peu près chimiquement équivalente d'acide carbonique sera retenue assez fortement pour ne plus s'échapper que très lentement ou bien pour ne plus s'échapper du tout aux températures atmosphériques, soit au contact de l'air, soit dans le vide. L'efficacité du carbonate pour le retenir est d'ailleurs notablement subordonnée au degré de la température. Quand la dilution est suffisamment considérable, bien loin de se disperser dès les premiers moments de l'évaporation spontanée de l'eau, le gaz carbonique éprouve un effet de concentration en même temps que le carbonate calcaire accompagnant, ou, en d'autres termes, il y a concentration du surcarbonate de chaux.

Ce résultat, que rendent important les conséquences qui en découlent dans la nature, j'ai été conduit à le soupçonner à la suite d'un vaste ensemble d'observations analytiques sur les eaux naturelles, et je l'ai constaté à diverses reprises, tantôt

sur des eaux empruntées à des sources ou à des rivières, tantôt sur des liquides préparés par moi-même. Je me bornerai à citer quelques-unes des expériences effectuées avec des dissolutions artificielles, dont la composition a été établie à la fois par synthèse et par analyse. L'acide carbonique fut dosé par la méthode décrite dans les *Ann. de la Soc. d'Agr. de Lyon*, 2e série, t. V (1853), p. 82. Elle permettait un degré d'approximation suffisant, et il m'eût été difficile de lui en substituer une autre.

Il est extrêmement aisé de mettre immédiatement en évidence l'influence fixatrice du carbonate de chaux à l'égard du gaz acide carbonique au sein de l'eau. Qu'on prenne deux portions pareilles d'une eau contenant ces deux corps, que dans l'une d'elles seulement l'on ajoute l'acide sulfurique nécessaire à la neutralisation du carbonate, puis qu'on les abandonne ensemble, soit pendant quelques minutes dans le vide, soit pendant quelques heures à l'air libre; cela fait que l'on détermine la proportion d'acide carbonique dissous dans l'une et l'autre. Dans la portion où l'acide n'aura pas été ajouté, on retrouvera sensiblement autant du gaz acide que d'abord, pourvu qu'il n'y existât qu'en faible proportion et avec accompagnement d'une quantité équivalente de carbonate; dans l'autre où l'acide sulfurique aura, en s'emparant de la chaux, doublé la dose d'acide carbonique libre, ou, tout au moins, non neutralisé, on en rencontrera au contraire ordinairement beaucoup moins, ou même l'on en constatera la disparition complète.

Je rapporterai d'abord les résultats fournis par une série d'expérimentations de cette sorte.

I. La liqueur employée avait été composée en réunissant, dans 1 li d'eau, 10 mo d'acide sulfurique, 20 mo de carbonate de soude neutre et un excès de sel calcaire. Les essais analytiques y ont effectivement indiqué 10 mo d'acide carbonique

($0^{gr.}0275$), avec 10mo de carbonate de chaux ($0^{gr.}062$), par litre. On abandonna à l'air dans des capsules, à environ 20°, d'une part un décilitre de liquide additionné de 1mo d'acide sulfurique, et d'autre part un second décilitre sans addition. Au bout de 20 heures, la première portion, essayée par l'eau de chaux, n'y produit aucun effet appréciable de plus que l'eau pure, et la deuxième en affaiblit le titre exactement au même degré que le faisait la liqueur primitive.

II. Expérience analogue n'ayant duré que quelques minutes sous le récipient de la machine pneumatique, où le manomètre marquait $0^{m},025$. Titre en acide carbonique de la portion n'ayant pas reçu d'acide sulfurique = 10mo par litre; titre de la portion acidulée = 5mo.

III. Expérience semblable, faite dans les mêmes conditions, sauf que les liquides avaient été préalablement chauffés ensemble dans une étuve, jusque vers 60°. Titre en acide carbonique de la portion non acidulée = 10mo; titre de la portion acidulée = 0.

IV et V. Expériences pareilles à celles des n^{os} I et III, exécutées sur une solution deux fois plus chargée de bicarbonate. Résultats tous semblables; c'est-à-dire que la dose d'acide carbonique se conserve là où est resté le carbonate, et s'annihile là où elle a été doublée aux dépens du carbonate décomposé par une quantité équivalente d'acide sulfurique.

VI. La dissolution contenait 33mo de bicarbonate par litre. Après exposition à l'air libre pendant 22 h. à la température de 20 à 24°, titre en acide carbonique de la portion n'ayant reçu aucune addition = 28 à 29mo; titre de la portion où le carbonate avait été détruit par l'acide sulfurique = 1mo.

VII. Même dissolution. Abandon sous le récipient de la machine pneumatique pendant 25 minutes, le manomètre y marquant $0^{m},03$, les liquides y ayant été portés à 35°, et la

température de l'air étant 24°. Titre de la portion de liqueur non acidifiée = 31mo; titre de l'autre portion = $\frac{1}{2}^{mo}$ (quantité d'ailleurs trop exiguë pour qu'on puisse compter sur son évaluation précise dans l'essai qui l'a indiquée).

Voici, d'autre part, des données qui concernent des liqueurs abandonnées à l'évaporation spontanée pendant un certain nombre de jours.

I. Liqueur à 10mo de bicarbonate de chaux par litre. Evaporation sur des assiettes à l'air libre, d'où résulte en quatre jours une réduction du liquide aux $\frac{3}{5}$ de son volume. Proportion d'acide carbonique par litre = 16mo; proportion de carbonate = 18mo.

II. Même liqueur, s'étant réduite aux $\frac{2}{5}$. — Acide carbonique = 21mo; carbonate = 21mo. Lors de ces deux premières expériences la température a été en moyenne d'environ 15°.

III. Même liqueur, s'étant réduite à $\frac{1}{10}$ de son volume par une évaporation de quinze jours, pendant lesquels la température a varié entre 20 et 30°. — Acide carbonique = 10mo; carbonate = 13mo.

IV. Liqueur à 6mo de bicarbonate par litre, évaporée à une température qui dut être en moyenne d'environ 12°. — Acide carbonique après réduction du liquide à $\frac{1}{2}$ = 12mo; après réduction au $\frac{1}{4}$ = 18mo; après réduction au $\frac{1}{5}$ = 21mo. Carbonate de chaux trouvé à ces trois phases successives: 12mo; 20mo; 21mo.

Des liqueurs à 20mo et 30mo de bicarbonate par litre, laissées à l'air en été, ont perdu peu à peu de leur titre, mais lentement, et ont fini par ne plus offrir que 13mo, 12mo, ou même 10mo d'acide carbonique avec 16 à 12mo de carbonate.

L'évaporation sous le récipient de la machine pneumatique, à côté de chaux vive, a donné lieu à des résultats analogues à ceux qui avaient été observés à l'air libre. Toutefois la chaux,

en dépouillant totalement d'acide carbonique l'atmosphère raréfiée en contact avec l'eau, a occasionné un plus grand affaiblissement dans la dose de gaz acide et de carbonate restés en dissolution. En effet, le liquide qui d'abord tenait par litre 10mo de bicarbonate, après s'être réduit à environ moitié de son volume en 48 heures, sous une pression de 0^{m}, 03 et à une température de 18 à 20°, a indiqué à l'essai seulement 8mo d'acide carbonique avec 11mo de carbonate. L'abaissement du titre s'est montré encore plus considérable dans la même eau après qu'elle eut été abandonnée sous la pression ordinaire pendant dix jours, en étant recouverte d'une cloche et ayant près d'elle de la chaux vive et de la potasse caustique. Elle ne conservait plus que 6mo $\frac{1}{2}$ d'acide carbonique par litre.

Quoi qu'il en soit, on voit que malgré le voisinage des matières les plus aptes à absorber le gaz acide, l'eau, sous l'influence du carbonate de chaux, en a encore conservé une dose facile à apprécier.

Tout exiguë que soit la proportion d'acide carbonique contenue dans l'air naturel, l'attraction du carbonate calcaire est de nature à se manifester aussi à son égard en présence de l'eau. Elle rend ce gaz capable de quitter l'atmosphère pour se dissoudre à des doses bien supérieures à celles que prendrait l'eau pure. C'est ce que montrent les expériences suivantes.

Une eau chargée de carbonate de chaux, qui avait accusé 3mo de carbonate par litre avec 0mo d'acide carbonique, fut abandonnée au fond de deux capsules plates, dont une seule avait reçu du carbonate de chaux, qui fut de temps en temps mis en suspension. Après 24 heures, on a trouvé dissous dans le liquide de la dernière, au lieu des proportions ci-dessus, 9mo 1/2 de carbonate et 8mo 1/2 d'acide carbonique, puis dans le liquide de l'autre, 5mo de carbonate avec 5mo

d'acide carbonique. Ici l'accroissement du carbonate calcaire fut un simple effet de concentration par évaporation (1).

En résumé, il m'est permis de regarder actuellement comme établi: que la dispersion, depuis si longtemps remarquée, de l'acide carbonique dissous dans les eaux calcaires, ne s'effectue pas dans tous les cas possibles de contact avec l'atmosphère; qu'elle n'a lieu, à froid, que jusqu'à une certaine limite, variable avec la température; qu'au dessous de cette limite, l'exposition de l'eau à l'air, loin d'y produire un appauvrissement en gaz carbonique et en carbonate de chaux, est capable d'y occasionner une concentration, avec accroissement dans les quantités relatives de ces substances.

Par là s'explique le fait, qui a été maintes fois signalé sans avoir été approfondi, de l'existence de sources et de cours d'eau, qui, malgré des doses notables de calcaire, ne donnent lieu à aucune incrustation. Mes expériences mon-

---

(1) Les chimistes ont souvent eu l'occasion d'observer la formation spontanée de cristaux de bicarbonate dans les solutions concentrées du carbonate neutre de potasse exposées à l'air. Mais je ne crois pas que l'on ait jamais constaté une action de l'acide carbonique atmosphérique sur le carbonate de soude. Les observations de M. H. Rose sur le bicarbonate de cette base sont de nature à faire assez rationnellement supposer que ce sel a peu de tendance à se produire, et elles peuvent faire écarter la pensée que dans les recherches où il importe que la soude soit à l'état de carbonate neutre, il y ait jamais quelque danger à employer une dissolution laissée en contact prolongé avec l'air. Effectivement, M. Rose a vu le bicarbonate sodique, notablement moins stable que celui de potasse, n'exiger que deux dissolutions et évaporations successives à froid, pour se convertir tout entier en sel neutre.

Après avoir constaté l'absorption de l'acide carbonique de l'atmosphère par le carbonate de chaux en présence de l'eau, j'ai dû présumer l'existence d'une propriété semblable, plus prononcée encore, dans le carbonate de soude; cette présomption s'est confirmée.

Du carbonate de soude à 1 0g. par litre (ou 6gr.,63 de sel sec), ayant été abandonné pendant un jour dans un courant d'air qui entraîna en vapeur près du quart du liquide, il fixa un peu plus du $\frac{1}{5}$ de l'acide carbonique nécessaire pour sa transformation totale en bi-sel. Dans les mêmes circonstances, une dissolution dix fois plus étendue absorba les $\frac{2}{3}$ de l'acide qui eût entièrement changé le sel en bicarbonate.

trent que telles devront être, par exemple, aux températures ordinaires, les eaux qui renferment en dissolution seulement 0gr.,1 (= 18mo) de carbonate de chaux par litre.

Indépendamment des autres effets utiles que ce carbonate est capable d'exercer à l'égard des plantes, la propriété de fixer, dans les eaux, du gaz carbonique qui s'échapperait rapidement en son absence, est de nature à constituer pour lui, dans certains cas, une fonction naturelle importante pour la végétation, et par conséquent digne de fixer l'attention.

Solubilité du bicarbonate de chaux. — En voyant l'eau qui contient de l'acide carbonique dissoudre le carbonate de chaux beaucoup plus abondamment que l'eau pure, on est poussé par l'analogie à admettre volontiers qu'un nouveau sel prend alors naissance, et que la liqueur produite est une dissolution de bicarbonate. Un nouveau motif à l'appui de cette manière de voir est encore apporté par les résultats consignés dans les pages précédentes : car ils démontrent nettement l'existence d'une stabilité spéciale dans l'assemblage des matériaux constitutifs du bicarbonate calcique, au sein d'une quantité d'eau suffisamment considérable.

Toutefois il ne faut perdre de vue que la proportion de carbonate de chaux qu'admet l'eau fortement ou moyennement chargée d'acide carbonique est loin de suffir à la composition d'un bi-sel. C'est ce qui résulte des remarques faites à diverses époques, et entre autres des observations publiées dans ces derniers temps par MM. Boutron et Félix Boudet *(Jal de Pharm., 3e s., t. 26, p. 16)*. En effet, la plus forte quantité de carbonate calcaire qu'ils aient vue se dissoudre dans l'eau à la faveur du gaz acide, contenait seulement autant de chaux qu'en renferme l'eau saturée de cet alcali terreux, ce qui correspond à environ 2gr.,3 de carbonate : encore cette dissolution n'était-elle qu'éphémère, et au bout

de quelques instants la liqueur abandonnait à peu près la moitié du sel. Même dans l'eau chargée de gaz sous des pressions de plusieurs atmosphères, ils n'ont pas obtenu plus de 1gr.,16 de carbonate s'offrant à l'état de dissolution permanente. Or que l'on considère la première de ces données elle-même, celle de 2gr.,3: elle exigerait pour se changer en bi-sel, seulement 1gr. d'acide carbonique, c'est-à-dire moins que la moitié du gaz qui peut se dissoudre sous la pression atmosphérique.

Déjà d'ailleurs depuis longtemps Val. Rose a signalé l'impossibilité de redissoudre, à l'aide d'un courant d'acide carbonique, la totalité du précipité formé par ce gaz dans l'eau de chaux non étendue. Enfin, d'après M. Lassaigne, l'eau chargée d'acide carbonique à saturation, sous la pression ordinaire, ne peut dissoudre qu'un poids de carbonate calcaire coïncidant avec les proportions qui constitueraient un sécarbonate (*Revue scientifique, t. 34, p. 90)*.

Mais des résultats en opposition avec les précédents se trouvent consignés dans un travail important, publié par M. E. Marchand, sur les eaux potables, et particulièrement sur celles des arrondissements du Hâvre et d'Yvetot. Ce chimiste déclare être porté à considérer le bicarbonate de chaux comme capable de se dissoudre, à la température de 10°, dans 290 à 295 fois son poids, ce qui supposerait par litre près de 2gr.,5 de carbonate neutre en dissolution. De plus, d'après lui, le sulfate de chaux dissous dans l'eau ne produit avec le bicarbonate de chaux en excès aucun précipité, tant qu'il ne se dégage pas d'acide carbonique; on voit même, dit-il, du sulfate de chaux se déposer au sein du mélange formé par des quantités équivalentes de solutions saturées de sulfate de soude et de bicarbonate de chaux. M. Marchand est amené par suite à admettre, dans les eaux naturelles, la coexistence du sulfate de chaux avec des bicarbonates alca-

lins, plutôt que celle des sulfates de potasse ou de soude avec du bicarbonate calcaire.

Quant à moi, ayant ajouté à du sulfate de chaux dissous un léger excès de bicarbonate de potasse pur dans un matras dont la pointe effilée fut aussitôt après scellée à la lampe, j'ai vu d'abord, il est vrai, la liqueur rester quelques temps limpide; mais elle se troubla ensuite de plus en plus, et le lendemain les parois du vase étaient toutes tapissées d'une couche mince, cristalline, insoluble dans l'eau et se dissolvant avec effervescence dans l'acide chlorhydrique. Le liquide fut soumis à un examen analytique, destiné à servir de vérification, et la dose d'acide carbonique en excès pour la neutralisation des bases se montra notablement plus que double de ce qui eût été nécessaire pour constituer des carbonates neutres.

Un résultat pareil eut lieu en évitant de mettre un excès de bicarbonate alcalin. Il y eut même alors un léger trouble dès le premier moment, peut-être parce que la saturation des dissolutions était plus complète. Plus tard il se fit une petite incrustation cristalline de carbonate de chaux sur toute l'étendue de la surface intérieure du ballon.

Probablement, M. Marchand, s'il ne s'est pas fait illusion sur les proportions qui ont figuré dans ses expériences, aura été trompé par la non-apparition immédiate de précipité, après avoir mêlé le sulfate calcaire avec le bicarbonate alcalin.

Je n'ai pas cherché à obtenir une détermination précise du minimum d'eau qui permet au carbonate de chaux d'exister en dissolution avec la proportion d'acide propre à constituer un bicarbonate; mais j'ai constaté l'impossibilité de conserver réunis les composants de ce sel dans des liqueurs énormément plus étendues que celles dont parle M. Marchand. Ainsi un ballon fut scellé aussitôt après avoir

été presque rempli d'eau accompagnée des composants aptes théoriquement à produire un bicarbonate calcaire, dans les proportions suivantes: $0^{gr.},20$ de carbonate de soude, $0^{gr.},10$ d'acide sulfurique et $0^{gr.},10$ de chlorure de calcium pour 1 litre d'eau. Le tout fut ensuite abandonné au repos et examiné le surlendemain: une multitude de petits cristaux s'étaient attachés à la surface du verre. Le liquide ayant été analysé offrit la proportion, par litre, de $0^{gr.},077$ de carbonate de chaux avec $0^{gr.},097$ d'acide carbonique (au lieu de $0^{gr.},100$, peut-être à cause de la déperdition d'un peu du gaz au commencement de l'essai). Ainsi, malgré l'abondance de l'eau, dont le poids était 3600 fois celui de l'acide carbonique qu'elle tenait en dissolution, celui-ci n'avait pu maintenir dissous qu'à peine les $\frac{4}{5}$ du carbonate calcaire nécessaire à la constitution d'un bicarbonate.

CARBONATES DE BARYTE ET DE STRONTIANE.

La solubilité des carbonates de baryte et de strontiane est à peu près du même ordre que celle du carbonate de chaux.

Les essais effectués sur diverses solutions de carbonate barytique ont fourni les nombres suivants rapportés au litre: $3^{mo},1$; 3,2; 3,4; 2,7 ; 2,1; 1,7; 1,6; 2,1 ; 1,7; 1,6. Les premiers nombres résultent d'expériences faites lorsque j'ignorais l'utilité de précautions spéciales dans le but d'éviter l'influence de l'acide carbonique aérien; ils doivent être trop forts. J'adopterai de préférence les deux derniers qui correspondent à $0^{gr.},21$.

Pour le carbonate de strontiane, les nombres obtenus ont été: $3^{mo},1$; 2,5; 1,6; 1,0; 1,5; 1,1; 1,3; 1,0; 1,1; parmi lesquels les quatre derniers, préférés pour la même raison que ci-dessus, donnent comme moyenne $1^{mo},1$ ou $0^{gr.},010$.

On voit que le moins soluble des carbonates alcalino-terreux est celui de strontiane. Sous ce rapport, l'eau de strontiane conviendrait donc mieux que les réactifs congénères pour précipiter l'acide carbonique dans les analyses. D'ailleurs en considérant, non les poids absolus des matières dissoutes, mais les rapports de ces poids aux équivalents, on assignerait au carbonate de baryte une solubilité notablement inférieure à celle du carbonate de chaux. Aussi ai-je remarqué que les sels de cette dernière base précipitent bien moins rapidement que ceux des deux autres alcalis terreux les liquides qui contiennent seulement quelques cent-millièmes de carbonate de soude.

CARBONATES DE MAGNÉSIE.

Carbonate de magnésie 4/3 basique. — Après des lavages multipliés, la *magnesia alba* finit par ne plus se dissoudre que dans une proportion inférieure à un dix-millième. Des essais effectués sur des dissolutions froides de cette substance ont indiqué, par litre, les proportions de base suivantes: 18mo; 16; 17; 18; 15,5; 13; 14. Des dissolutions filtrées bouillantes donnèrent des résultats sensiblement identiques. Malgré d'innombrables lavages, il restait encore un peu de carbonate alcalin dans les premiers produits analysés, et il s'est probablement glissé encore un peu d'acide carbonique en excès jusque dans les derniers liquides, où l'analyse a accusé 0$^{gr.}$,035 de magnésie et conséquemment 0$^{gr.}$,08 de *magnesia alba*, par litre.

Enfin, deux liqueurs ont été formées, l'une avec 30mo de carbonate de soude et 40mo de sulfate de magnésie répandus dans un litre d'eau, l'autre avec des proportions de sels trois fois moindre; elles ont été soumises à une ébullition prolongée, qui les réduisit à environ moitié de leur volume;

la première fut ensuite abandonnée au repos dans un vase bouché, où elle laissa déposer le précipité qui s'était produit; la seconde fut filtrée bouillante. L'essai, tant de l'une que de l'autre, indiqua de 9mo à 10mo 1/2 de base par litre, soit 0$^{gr.}$,025 d'oxide de magnésium, et 0$^{gr.}$,06 de sous-carbonate ($\frac{1}{17\,000}$ du poids de l'eau).

D'après M. Fife, la proportion de carbonate de magnésie 4/3 basique dissoute par une partie d'eau serait $\frac{1}{2493}$ à la température ordinaire, et $\frac{1}{9000}$ à 100°. Ces deux nombres sont beaucoup plus élevés que tous ceux qui se déduisent de mes observations. Je pense qu'un surcroît d'acide carbonique est intervenu dans les expérimentations de M. Fife, de manière à occasionner une forte surabondance dans les doses de sel entré en dissolution, surtout à froid.

Il est à remarquer que les solutions aqueuses des divers carbonates magnésiens offrent une grande partie des réactions propres aux carbonates correspondants de potasse ou de soude, et que le sous-carbonate de magnésie lui-même, malgré la grande quantité d'eau qu'il exige pour se dissoudre, donne lieu à des précipitations analogues à celles que l'on remarque avec les carbonates plus solubles. Ainsi, l'eau qui a dissous ce sous-carbonate devient laiteuse aussitôt qu'on y ajoute de l'azotate de plomb; elle est troublée, presque immédiatement aussi, mais avec moins d'intensité, par le chlorure de barium; elle l'est, après un peu de temps, par les sels de chaux; l'eau de chaux y produit un précipité d'hydrate magnésique mêlé de carbonate calcaire, etc.

Il a été reconnu déjà que l'eau chargée de sulfate de chaux se décompose en passant sur un calcaire magnésien, et donne lieu à une double décomposition avec le carbonate de magnésie emprunté à la roche. Il était probable qu'entre le sous-carbonate de magnésie et les solutions salines de chaux un effet semblable devait s'accomplir: j'en ai constaté la réalité.

Carbonate de magnésie neutre. — On sait que l'eau froide, en présence du carbonate neutre de magnésie, tend à le décomposer en laissant un sous-sel indissous, et formant une dissolution de sel avec excès d'acide, susceptible elle-même de se modifier au contact de l'air. C'est seulement quand ce carbonate s'offre au liquide en proportion suffisamment faible qu'il lui devient possible de se dissoudre intégralement. Afin d'apprécier d'une manière approximative à quelle limite peut s'étendre cette situation, j'ai réuni, sous divers états de dilution, des quantités équivalentes de carbonate de soude et de sulfate de magnésie. En expérimentant ainsi, on voit que, pour ne donner lieu à aucun précipité, la liqueur mixte ne doit contenir au plus par litre qu'environ 0gr.,08 de chaque sel, soit les éléments de 0gr.,4 à 0,5 de carbonate magnésien.

Un des moyens d'obtenir le carbonate magnésique neutre consiste à faire agir sur le sulfate de la même base, soit du bicarbonate, soit du sesquicarbonate de potasse ou de soude: au sein du mélange de ces solutions salines suffisamment concentrées, il prend naissance sous forme de précipité cristallin. En faisant cette opération, M. Boussingault a vu le carbonate de magnésie, lors de sa production par le sulfate magnésique et le sesquicarbonate de soude, n'apparaître qu'au bout de deux jours. De mon côté, j'ai eu l'occasion de remarquer un fait semblable, mais plus saillant encore: il établit avec une grande évidence combien le dégagement d'acide carbonique et la précipitation du carbonate terreux sont loin d'être toujours simultanés, ce qui mérite d'être remarqué à cause des conséquences pratiques qu'offre la production spontanée de l'effet analogue dans certaines eaux calcaires. Que l'on mêle une solution de sulfate magnésien saturé à froid avec environ le double de son volume de bicarbonate de potasse également concentré, et l'on verra

aussitôt une effervescence de gaz carbonique, sans qu'aucune précipitation apparaisse, sinon après un temps plus ou moins long. D'ailleurs on n'empêcherait pas l'apparition ultérieure du dépôt cristallin en se hâtant d'enfermer le liquide dans un flacon, et on ne l'entraverait qu'en partie par une dilution qui doublerait ou triplerait le volume de la liqueur.

Bicarbonate de magnésie. — De l'eau qui tenait en suspension du sous-carbonate de magnésie ayant été traversée pendant plusieurs jours par un courant de gaz carbonique, il s'y dissolvit par litre 4$^{gr.}$,5 ou 11$^{gr.}$,2 de magnésie, accompagnée d'acide carbonique en dose à très peu près deux fois équivalente : c'est ce qui résulta tant de l'essai accompli par mon procédé que de l'évaluation déduite de la perte de poids dans l'appareil de MM. Will et Frésénius.

La manière dont se comportent par l'évaporation spontanée les eaux qui contiennent dissous les éléments constitutifs du bicarbonate de magnésie m'a paru digne d'être étudiée, en raison du parallèle à établir entre ce carbonate et celui de chaux. De même que celui-ci, le carbonate de magnésie avec excès d'acide en dissolution dans l'eau, abandonné à l'air libre, éprouve, suivant son plus ou moins d'abondance primitive, tantôt un affaiblissement progressif dans sa proportion, tantôt au contraire un accroissement.

Ainsi, après une exposition prolongée au contact de l'air, qui occasionna l'évaporation de plus des 3/4 du liquide, j'ai vu l'eau saturée de bicarbonate de magnésie, dans laquelle le titre primitif était représenté par 4$^{gr.}$,5 de base par litre, descendre à celui de 0$^{gr.}$,43. Le liquide avait d'ailleurs subi une plus forte déperdition en acide carbonique qu'en magnésie ; il en conservait seulement un peu au-delà de la dose nécessaire à la constitution d'un sesquicarbonate.

D'un autre côté, j'abandonnai à l'air des eaux qui avaient reçu du sulfate magnésique, de l'acide sulfurique

et du carbonate de soude, en doses propres à fournir par litre seulement une quantité de bicarbonate magnésien égale à $0^{gr.},05$ (c'est-à-dire contenant $0^{gr.},05$ ou $0^{gr.},125$ de base). Elles n'ont donné lieu à aucun dépôt visible en se concentrant, et ont éprouvé un enrichissement en magnésie proportionnel à la réduction produite par l'évaporation : le volume fut réduit tantôt à environ 1/3, tantôt à 1/5, tantôt à 1/7. Des dissolutions deux fois et quatre fois plus chargées de bicarbonate furent expérimentées à leur tour : ces expériences se faisant en été, l'enrichissement par concentration arriva alors bientôt à atteindre le taux observé dans l'eau qui avait été saturée de bicarbonate, puis abandonnée à l'air; souvent même il dépassa ce taux par suite d'un curieux effet de sursaturation de solution. Il y eut en effet plusieurs liquides où la quantité de magnésie monta jusqu'à $0^{gr.},7$ par litre ; ils se conservèrent tels pendant une journée, après avoir été versés des vases évaporatoires dans des flacons ; puis un ou deux jours après les parois de ceux-ci se tapissèrent de cristaux de carbonate magnésien. Nous avons déjà signalé d'ailleurs pour ce sel d'autres cas de sursolution.

Ajoutons que dans tous les résidus de concentration spontanée dont il vient d'être question, la proportion d'acide carbonique se trouva fort au-dessous de ce qu'eût exigé la composition d'un bi-sel : pour 1 équivalent de base, il ne resta en général que $1^{éq.},5$ à 1,6 d'acide.

Déjà dans les résultats analytiques relatifs aux eaux calcaires bicarbonatées, restées longtemps exposées à l'air, on a pu remarquer l'indication d'un peu moins de 2 équivalents d'acide carbonique pour 1 équivalent de chaux. Une telle situation peut s'expliquer en supposant l'adjonction au bicarbonate calcaire d'un peu de carbonate neutre existant en vertu de la légère solubilité qui lui est propre. Si cette hypothèse était admise, et si elle était étendue des eaux cal-

caires aux liqueurs magnésiennes analogues, de préférence à la supposition de l'existence dans celles-ci d'un sesquicarbonate, il faudrait nécessairement attribuer au bicarbonate magnésique le pouvoir d'influencer la solubilité du carbonate neutre de manière à l'exalter fortement.

Enfin, j'ai étudié aussi les effets produits par l'évaporation spontanée sur des dissolutions bicarbonatées contenant à la fois chaux et magnésie, avec sulfate ou chlorure calcique en excès. Dans ces conditions, l'évaporation a produit l'effet qu'il y avait lieu de présumer ; elle a fait descendre le titre en carbonate au taux peu élevé que donnaient les solutions calcaires non magnésiennes ; et tandis que la chaux s'éliminait sous forme de dépôt carbonaté, la magnésie se concentrait de plus en plus dans les liqueurs : dans le précipité lavé on n'en retrouvait que de faibles traces, qui semblaient avoir échappé à l'action des sels calcaires de la même façon que le carbonate de soude échappe lui-même à l'action du chlorure de calcium lorsqu'il se produit à l'état d'efflorescences au moyen du chlorure de sodium et du carbonate de chaux.

En employant la chaleur pour évaporer des eaux calcaréo-magnésiennes, où les bases étaient en partie à l'état carbonaté, en partie sous forme d'autres sels, et où les sels calciques prédominaient, j'ai vu de même la magnésie se conserver presque totalement dans la liqueur, pendant qu'il se formait un abondant dépôt de carbonate de chaux. Qu'il y ait d'ailleurs réellement, ainsi que cela paraît être, un peu de composé magnésien qui, en dépit d'une plus grande solubilité, se laisse entraîner dans le précipité, ce ne sera qu'un résultat analogue à une foule d'autres, comme par exemple la présence d'un peu de soude énergiquement retenue par les carbonates magnésiens dans les précipités ou les dépôts cristallins formés sous l'influence des carbonates sodiques, comme l'entraînement de l'azotate de soude lors

de la précipitation du sulfate de baryte au moyen de l'azotate barytique et du sulfate sodique, etc.

En définitive, à l'état dissous, tous les carbonates de magnésie offrent avec les solutions salines de chaux les mêmes genres d'indices d'incompatibilité que les carbonates correspondants de potasse ou de soude. Conséquemment les chimistes qui, en énonçant les résultats d'une analyse d'eau, n'y voudraient pas faire figurer simultanément un carbonate de soude ou de potasse avec le sulfate ou le chlorure de calcium, ne devront point y admettre non plus ces sels calciques avec un carbonate de magnésie.

Concluons aussi que les sels magnésiens accompagnant en petite quantité, ainsi qu'il arrive fréquemment, les sels calcaires dans les eaux naturelles, ne feront pas changer les résultats généraux que nous avons signalés relativement au départ spontané du carbonate de chaux et de l'acide carbonique : ce sera ce carbonate de chaux seulement que fera précipiter une évaporation suffisamment active, laquelle occasionnera en même temps un enrichissement progressif en sels magnésiens.

Nous voyons prédominer dans l'eau des mers celui des sels solubles que nous retrouvons en plus forte quantité dans les couches solides du globe. On pourrait s'étonner que le sulfate de chaux, bien plus répandu que les sels magnésiens dans l'intérieur des terres, ne soit représenté dans les eaux marines que par une dose de chaux énormément inférieure à celle de la magnésie. Mais quand bien-même primitivement les sels dissous dans la mer eussent été plus riches en chaux qu'en magnésie, l'arrivée incessante de carbonate de cette dernière, emprunté aux dolomies ou à d'autres sources analogues, était de nature à modifier de plus en plus la situation, en remplaçant les sels solubles à base calcaire par les sels correspondants à base magnésienne.

POTASSE.

Ayant préparé à diverses températures des dissolutions aqueuses de potasse dans lesquelles la saturation était attestée par des cristaux déposés pendant le refroidissement, j'ai déterminé la richesse alcaline de ces liqueurs, en opérant sur des quantités mesurées dans de petites pipettes, et pesées ensuite. Les données ainsi obtenues ont permis d'apprécier à la fois, et la composition et la densité approximative de chacun des liquides. Elles ont conduit aux nombres que l'on va lire.

Densité de la dissolution à la température ci-énoncée.		Potasse anhydre contenue dans 1 lit. de dissolution.	Potasse dans 1 kilogr. de dissolution :		Quantité de potasse dissoute par 100 p. d'eau:	
Tempre.	Densité.		Pot. anhydre.	monhyd.	pot. anh.	pot. monh.
°		og. gr.	og. gr.	gr.		
0	1,51	103 = 607	68 = 400	477	66,7	91
9	1,52	109,5 = 645	72 = 424	505	72	102
19,5	1,55	117,5 = 692	75,5 = 445	529	80	112
23	1,56	120 = 707	77 = 453	539	83	117
33	1,59	129 = 760	81,5 = 480	571	92	133
57	1,61	136 = 800	84,5 = 500	592	100	145
85			87 = 512	610	105	156

La dernière ligne concerne la potasse aqueuse cristallisée, dont la composition, établie par Ph. Walter, correspond à KO, 5*H*O, et dont le point de fusion m'a paru placé entre 80 et 85°.

La potasse caustique du commerce, employée après purification par l'alcool, m'a donné une dissolution plus dense et plus riche en capacité de saturation que la potasse préparée avec le carbonate pur: saturée vers 20° sa solution contenait 138og. d'alcali par litre et 86og. par kilogramme.

Lowitz attribue à l'hydrate potassique la propriété de se dissoudre dans la moitié de son poids d'eau froide. Ce rapport de solubilité ne peut être exact que pour un hydrate intermédiaire entre la potasse cristallisée et celle qui a été fortement calcinée.

SOUDE.

La composition des cristaux que le refroidissement produit dans les dissolutions aqueuses concentrées de soude n'avait point encore été déterminée. J'en ai fait l'analyse : elle m'a montré qu'il n'y a point de conformité de composition entre ces cristaux et ceux que donne la potasse dans les mêmes circonstances.

I. 0gr.,484 de soude cristallisée, rapidement exprimée dans du papier à filtre, ont exigé pour leur neutralisation 0cg.,064 d'acide, soit 132cg. pour 1 gramme.

II. 0gr.,306 d'autres cristaux en ont consommé 39mog.,8, soit 130cg. par gramme.

III. 0gr.,567, transformés en sulfate, ont fourni 1gr.,197 de résidu sec; le sulfate était mélangé d'un peu de silice.

IV. Pour neutraliser la dixième partie du liquide obtenu en étendant d'eau 0gr.,449 de soude cristallisée, il a fallu 5mo.,89 d'acide, soit 131cg. par gramme.

V. Des cristaux avaient été abandonnés pendant plusieurs jours sous une cloche au-dessus d'une capsule remplie d'acide sulfurique; ils n'offraient qu'une efflorescence à peine visible. On en fit dissoudre 1gr.,269. Les 0,01095 de la dissolution ont accusé 2mo.,00 d'alcali, soit 144cg. par gramme.

On déduit de là :

	Théorie.		I.	II	III.	IV.	V.
Soude...	1éq. = 388	ou 53,5	51,1	50,4	51,1	50,8	55,9
Eau.....	3éq. = 337,5	46,5					
	725,5	100,0					

Les cristaux de soude caustique sont peu efflorescents dans l'air sec, et excessivement déliquescents à l'air libre. Quoique moins hydratés que ceux de potasse, ils se sont trouvés plus fusibles; leur fusion complète eut lieu vers 65°.

La formation de ces cristaux m'a offert de fréquentes anomalies, la solution de soude ayant une grande aptitude à rester sursaturée. Il en peut résulter aisément des illusions dans la détermination de la solubilité de l'alcali, et de là sont venus sans doute quelques résultats discordants que j'ai observés, mais que j'ai supprimés du nombre de ceux qui vont suivre.

Les expériences résumées dans le tableau ci-dessous ont été effectuées de la même manière que celles qui ont eu pour objet les dissolutions de potasse.

Tempre de la dissolution saturée.	Densité.	Soude anhydre contenue dans 1 li. de dissolution.		Soude contenue dans 1 k. de dissolution.			Soude dissoute par 100 parties d'eau.	
				Soude anhydre.		S. monh.	S. anh.	S. monh.
°		og.	gr.	og.	gr.	gr.		
0	1,52	145	563	95	370	475	58,5	90,5
9	1,53	150	582	98	380	490	61	96
14	1,53	152,5	592	99,5	387	497	63	99
18	1,52	154	597	101	392	505	64,5	102
23	1,52	156	605	103	398	515	66,5	106
64	1,63	207	803	126,7	490	634	96	173

La proportion de soude dissoute à 23° a été déterminée tour à tour d'après la capacité de saturation et par le poids du sulfate correspondant; les résultats ont fort peu différé: ils ont indiqué, par kilogr. de liqueur, l'un 396 grammes d'oxide anhydre, et l'autre 400.

Compare-t-on la solubilité de la soude avec celle de la potasse, à des températures variées, on voit que la chaleur fait croître la première bien moins rapidement que la seconde. Aussi, tandis que les dissolutions saturées de potasse se sont montrées notablement plus denses, au fur et à mesure de l'ascension du degré thermométrique, les solutions de soude ont offert une densité à peu près constante depuis 0 jusqu'à 23°. Pour ces dernières, il s'est établi une compensation approximative entre l'effet dû aux dilatations par l'échauffement

et l'influence que tendait à exercer sur la densité le surplus de matière entré en dissolution.

On remarquera d'ailleurs que, si la potasse l'emporte sur la soude sous le rapport de la solubilité, quand on compare les quantités d'eau nécessaires à la dissolution d'un même poids absolu de chacune d'elle, il n'en est plus de même quand on considère les deux alcalis en masses chimiquement équivalentes. Sous ce point de vue, la soude est le plus soluble de tous les oxides métalliques.

BARYTE.

Les volumes d'eaux de baryte que j'ai soumis aux essais alcalimétriques furent habituellement pesés après avoir été mesurés, comme je l'avais fait pour les solutions des alcalis précédents. Les densités approximatives déduites de ces données, ont varié entre 1,025, nombre obtenu pour l'eau de baryte saturée à 0°, et 1,042, qui a été observé après saturation effectuée vers 20°. La solution saturée à 27° n'a pesé spécifiquement que 1,033; mais la densité s'élèverait à 1,065, en étant prise pour rapport à l'eau pure au même degré thermométrique, tandis que la précédente, de 1,042, ne monterait pas au-delà de 1,044.

Voici d'ailleurs les quantités de baryte qui ont saturé l'eau à diverses températures :

Température.	Baryte anhydre dans un li. de dissolution.			Baryte anhydre dans un kil. de dissolution.			Eau nécessaire pour dissoudre 1 partie de baryte.
°	og.		gr.	og.		gr.	p.
0	1,43	=	13,7	1,40	=	13,4	74,6
10	2,21	=	22,2	2,15	=	20,5	47,7
18	3,14	=	30,1	3,01	=	28,8	34,6
21,5	3,74	=	35,8	3,59	=	34,3	29,1
27	4,61	=	44,1	4,49	=	42,9	25,8

Voici, d'autre part, les résultats des observations de Osann :

Température.	Baryte dans 1 kilogr	Eau pour 1 p. de baryte.
13°	$\frac{1000}{86}$ = 27,7 gr.	35
47	$\frac{1000}{8,5}$ = 117	7,5
70	$\frac{1000}{6,6}$ = 151	5,6

STRONTIANE.

La solubilité que j'ai trouvée pour cette substance est fort inférieure à celle qui lui est habituellement attribuée. La strontiane dont je me suis servie avait été purifiée par plusieurs cristallisations successives; les solutions examinées, après avoir été préparées à chaud avec un excès d'oxide, avaient donné lieu à un dépôt cristallisé en se refroidissant.

Température.	Strontiane dissoute dans 1 li. de dissolon.	1 kil. de dissolution.		Eau pr 1 p. de Strontiane.
0°	0g,595	0g,59	= 3gr,9	258
10	0,795	0,79	= 5,1	196
21	1,13	1,125	= 7,3	137
27	1,48	1,47	= 9,5	105
33	1,96	1,94	= 12,6	79
40	2,55	2,53	= 16,4	61
50	3,55	3,45	= 22,2	44

CHAUX.

En réitérant la détermination de la solubilité de la chaux à des températures identiques, il m'est souvent arrivé de n'obtenir qu'une concordance fort imparfaite, tout en employant des chaux soigneusement lavées. Le désaccord provint sans doute soit de la lenteur avec laquelle s'achève la saturation de l'eau, soit de l'influence chimiques des vases.

La réaction qu'a remarquée M. Chevreul, entre l'eau de chaux et le verre, peut avoir pour effet, tantôt de diminuer l'alcalinité de la solution par suite d'un enlèvement de l'alcali terreux, tantôt d'accroître cette alcalinité par l'arrivée de soude ou de potasse empruntées aux parois du vase. Les appréciations qui m'ont paru mériter la préférence sont consignées ci-dessous. Il est d'ailleurs possible que la liqueur qui a fourni le premier nombre n'ait pas été complètement saturée.

Température.	Chaux par litre.
0°	0,391 og. = 1,37 gr.
10	0,385 = 1,35
20	0,374 = 1,31
30	0,356 = 1,25
40	0,335 = 1,17
70	0,259 = 0,91
100	0,186 = 0,65

Voici d'ailleurs les résultats des observateurs qui se sont occupés du même sujet :

Température.	Chaux par litre.	Nom des observateurs.
0°	$\frac{1}{656}$ k ou 1,52 gr.	Phillips.
10	1,30	Boutron et Boudet.
15,6	$\frac{1}{778}$ ou 1,29	Dalton.
id.	$\frac{1}{752}$ ou 1,33	Phillips.
54,4	$\frac{1}{972}$ ou 1,03	Dalton.
100	$\frac{1}{1270}$ ou 0,79	Dalton.
id.	$\frac{1}{1280}$ ou 0,78	Phillips.

La chaux se dissout sensiblement aussi dans l'eau alcoolisée. Les résultats suivants permettront d'en juger.

Degré alcoométrique.	Chaux dissoute par litre, vers 20°.
10°	0,225 = 0,787
20	0,123 = 0,430
30	0,068 = 0,238
40	0,042 = 0,147
50	0,020 = 0,070
60	0,010 = 0,035

Les solutions alcooliques de chaux perdent promptement de leur degré alcalimétrique en vase clos, ce qui annonce une réaction de leur alcali sur l'alcool. D'un autre côté, par la filtration, elles abandonnent de la chaux au papier, de sorte que l'analyse des premières portions écoulées donnerait une idée fort inexacte de la proportion de chaux entrée en dissolution; c'est sur les dernières portions que doit porter l'essai.

Dans l'eau alcoolisée, aussi bien que dans l'eau pure, la chaux sulfatée se dissout moins encore que la chaux caustique. Aussi voit-on l'alcool étendu, saturé de chaux, se troubler par l'addition de l'acide sulfurique qu'exige la neutralisation. De la supériorité de solubilité dans l'alcool qui appartient à la chaux comparée à son sulfate, résulte encore cette autre conséquence : qu'en alcoolisant un mélange d'eau de chaux et de sulfate potassique ou sodique, on détermine sur le champ, entre les deux substances, une décomposition manifeste, ou plutôt qu'on rend immédiatement sensible cette réaction, opérée déjà au sein de l'eau avant l'addition de l'alcool. Pour établir le fait en question, la solution mixte de chaux et de sulfate ayant été précipitée par l'alcool, il suffit de comparer le degré alcalimétrique du liquide alcoolisé et filtré, avec celui qu'offrirait l'alcool au même degré de dilution, saturé de chaux. Dans des liqueurs mises ainsi en parallèle, et où la proportion d'alcool introduit fut tour à tour 30 et 40 pour 100, la présence du sulfate soit de

potasse, soit de soude, occasionna un degré d'alcalinité 3 à 4 fois plus fort qu'il n'eût été avec la terre alcaline seule.

Au surplus, des résultats du même genre, et plus saillants encore, mais d'une réalisation un peu moins rapide, peuvent être obtenus aussi sans le concours de l'alcool.

Je n'ai vu mentionner dans aucun ouvrage la possibilité de produire dans l'eau de chaux un précipité au moyen de l'acide sulfurique ou d'un sulfate alcalin. Ce que la théorie donne lieu de pressentir sous ce rapport est facile à méconnaître au premier moment. Le sulfate de chaux exige en effet bien moins d'eau que la chaux, à poids égal, pour entrer totalement en dissolution. Mais que l'on compare les deux substances sous des poids proportionnels à leurs équivalents, l'ordre de leur solubilité apparaîtra sous un jour tout opposé, pourvu que la température ne soit pas trop élevée. De 0 à 30°, 1$^{li.}$ d'eau ne dissout pas plus de 0$^{gr.}$,25 à 0,30 de sulfate calcaire, tandis qu'il peut admettre en dissolution 0$^{gr.}$,39 de chaux à 0° et encore 0$^{gr.}$,35 à 30°. Dès lors, dans ces conditions de température, la chaux doit être susceptible de précipitation partielle par l'acide sulfurique. C'est ce que j'ai constaté, effectivement, en évitant d'employer l'acide en excès.

Ayant neutralisé de l'eau de chaux à l'aide d'acide sulfurique médiocrement étendu, je ne vis d'abord, il est vrai, aucune précipitation se manifester; mais quelques jours après des groupes de cristaux aiguillés se montraient çà et là dans la liqueur. Le sulfate de chaux était donc resté pendant un certain temps à l'état *surdissous*, puis la cristallisation d'une partie du sel avait dû mettre fin à la sursaturation.

J'ai ensuite essayé la décomposition des sulfates de potasse et de soude par la chaux.

Après avoir ajouté un peu de sulfate de potasse à un lait

de chaux, et après avoir agité le mélange, j'ai laissé le liquide s'éclaircir par le repos, puis je l'ai soumis à une épreuve alcalimétrique; le degré d'alcalinité s'est trouvé notablement supérieur à celui de l'eau pure saturée de chaux. Plus tard et à la suite d'agitations réitérées, les parois du vase se montrèrent tapissées de petites aiguilles de sulfate de chaux. Avec une quantité d'eau approximativement de 1/2 litre, j'avais employé 15 grammes de sulfate potassique, qui avaient par conséquent apporté environ la proportion de 2$^{gr.}$,8 de potasse par litre. Après quatre jours pendant lesquels le mélange fut fréquemment agité, la dissolution indiqua à l'essai final 0$^{gr.}$,835 d'alcali par litre. La chaux dissoute devait être à peu près de 0$^{gr.}$,36; il reste donc pour expression approximative de la quantité de potasse rendue caustique 0$^{gr.}$,475, ou environ la cinquième ou sixième partie seulement de celle que contenait le sulfate employé.

D'un autre côté, une solution de sulfate de soude à laquelle fut ajoutée une bouillie de chaux, laissa comme la liqueur précédente déposer des cristaux aiguillés sur les parois du flacon, et après des agitations réitérées, elle se chargea d'alcali dans la proportion de 1$^{gr.}$,42 par litre. Un centilitre de la liqueur ayant été additionné de l'acide nécessaire à sa neutralisation, puis évaporé, le résidu pesa après calcination 1$^{gr.}$,05; soit par litre, 105$^{gr.}$, constitués par la réunion des sulfates de soude et de chaux. Le poids du dernier sulfate s'évalue à environ 5 grammes, quand on le calcule en supposant dans la liqueur primitive la chaux et son sulfate dissous chacun en même dose que dans l'eau pure; ce poids calculé s'est trouvé seul ement un peu supérieur au résultat d'un essai analytique effectué avec une dissolution titrée d'oxalate d'ammoniaque. Le poids du sulfate de soude, par litre, se réduit donc environ à 105$^{gr.}$ — 5 ou 100$^{gr.}$, qui font 11$^{gr.}$,2. D'autre part, si de la quantité

1gr.,42 d'alcali total on retranche le nombre 0gr.,36 qui doit correspondre à la chaux, il reste 1gr.,06, représentant approximativement la soude caustique. En conséquence, $\frac{1,06}{11,2}$ ou $\frac{1}{10,5}$ exprime le rapport entre la portion de soude devenue caustique et la soude totale du sulfate employé : c'est ce que l'on pourrait appeler le coefficient de décomposition du sulfate.

Ce rapport s'accroît ou s'affaiblit suivant le plus ou moins d'eau appelée à intervenir dans la réaction. La corrélation qui existe entre le rapport en question et l'abondance de l'eau ressortira de l'inspection du tableau suivant, relatif à une série d'observations faites sur les liquides successifs obtenus dans un appareil à déplacement, où une solution de sulfate de soude fut versée sur de la chaux mouillée. Les résultats ont été calculés de la manière approximative qui vient d'être exposée pour le cas précédent.

Nos d'ordre des liquides.	Poids des sulfates pour 1 li. de liquide.	Soude caustique monhydratée contenue dans 1 litre.			Coefficients de décomposition.
1	»	»		»	non observé.
2	18,6 gr.	0,63 og.	=	3,15 gr.	$\frac{1}{2,3}$
3	34	0,74	=	3,7	$\frac{1}{4,4}$
4	54	0,86	=	4,3	$\frac{1}{6,5}$
5	84	0,99	=	5,0	$\frac{1}{8,7}$
6	113	1,08	=	5,4	$\frac{1}{11}$
7	129	1,16	=	5,8	$\frac{1}{12}$
8	140	1,22	=	6,1	$\frac{1}{12,5}$

Le pouvoir décomposant de la chaux à l'égard du sulfate de soude ou de potasse est trop incomplet pour qu'un intérêt industriel s'y rattache. Mais, sous le point de vue

théorique, les résultats qui précèdent paraîtront peut-être dignes d'attention comme fournissant, relativement à un cas nettement déterminé, une mesure pour les accroissements successifs des effets dus à la prédominance de l'affinité sur la *cohésion chimique* (selon l'expression de Berthollet, complétée à l'aide de la distinction établie par M. Dumas dans ses leçons de philosophie chimique).

Je mentionnerai plus loin les effets observés de la part de l'eau de chaux sur l'alumine naissante et sur quelques autres oxides métalliques. Tandis que la chaux augmente la solubilité des oxides de plomb et de zinc dans l'eau, elle diminue ou annule sensiblement celle de l'oxide d'argent. Quant à la magnésie, au bioxide de cuivre, à l'oxide d'antimoine, leur solubilité ne paraît pas subir d'influence remarquable de la part de l'alcali terreux. La plupart des oxides contenant équivalents égaux d'oxigène et de métal ne manifestent à son égard qu'une affinité capillaire peu prononcée.

MAGNÉSIE.

La solubilité de la magnésie a été déjà l'objet d'observations peu concordantes que nous allons rappeler. L'eau froide en dissoudrait $\frac{1}{5142}$ d'après Fyfe, $\frac{1}{5800}$ d'après O. Henry, $\frac{1}{7900}$ d'après Kirvan, $\frac{1}{16\,000}$ d'après Dalton ; de plus, suivant ce dernier, $\frac{1}{36\,000}$ est la proportion dissoute par l'eau bouillante. De mes expériences sur le même sujet sont ressortis parfois aussi des résultats fort divergents. Les variations observées s'expliquent aisément, vu la tendance de la magnésie à absorber l'acide carbonique : le composé produit alors, se prête à occasionner deux illusions opposées. Dans un essai alcalimétrique opéré à froid, il fournira un titre moins élevé que la magnésie ayant servi à le former, et d'autre part, il est capable de donner lieu à une dissolution plus

chargée; car, comme je le montrerai, sa base isolée est bien moins soluble que lui.

Les nombres extrêmes obtenus pour expression de la quantité dissoute, en rapportant à un litre d'eau les données de mes expériences sur la magnésie calcinée ou sur son hydrate, bien lavés, ont été 3mo et 8mo. Le résultat moyen fut 6mo, c'est-à-dire 15 milligrammes ou $\frac{1}{60\,000}$ du poids de l'eau.

Quoique bien inférieur à toutes les indications présentées antérieurement, ce nombre moyen est trop fort plutôt que trop faible. En effet, d'un côté, j'ai constaté la formation d'un trouble très manifeste en décomposant, au sein d'un décilitre d'eau, $0^{mo},7$ de sulfate de magnésie par la dose de chaux équivalente; d'un autre côté, des liqueurs où j'avais mélangé des quantités connues et très faibles de chaux et de sulfate magnésien, mis tour à tour en excès, ont offert, après éclaircissement, un degré d'alcalinité correspondant à une proportion de magnésie constamment au-dessous de $\frac{1}{60\,000}$. Ainsi, avec environ $0^{gr.},5$ de sulfate de magnésie par litre, plus la chaux capable d'en décomposer la moitié ou le tiers, le degré d'alcalinité observé a correspondu à $3^{mo},7$; 3,4; 3,5; c'est-à-dire environ $0^{gr.},009$ de magnésie, ou $\frac{1}{110\,000}$.

La décomposition incomplète des sels magnésiens contenus dans certaines eaux, dans l'eau de mer entre autres, a laissé au contraire, il est vrai, un titre alcalin supérieur à 6mo par litre, et s'élevant par exemple à 7 ou 8mo. Mais alors des substances nouvelles, telles que carbonate de chaux, phosphates, etc., pouvaient concourir à élever le titre donné par l'essai alcalimétrique.

La faible solubilité de la magnésie ne laisse lieu de craindre, dans le dosage de cette terre, qu'une perte bien minime, quand après l'avoir précipitée par un alcali caustique d'une liqueur assez peu étendue, on évite des lavages trop abon-

dants et l'influence de l'acide carbonique. Contrairement à l'opinion généralement admise, les chances de perte seraient beaucoup plus fortes en la recueillant à l'état de sous-carbonate.

On a coutume, quand on classe les oxides métalliques par ordre de solubilité dans l'eau, de mettre celui de magnésium immédiatement après les oxides alcalino-terreux. Mais comme l'eau n'en dissout qu'une proportion certainement bien inférieure à $\frac{1}{50\,000}$, tandis qu'elle peut, comme le montrent des expériences qui seront mentionnées ci-dessous, admettre en dissolution environ $\frac{1}{7\,000}$ d'oxide de plomb, $\frac{1}{20\,000}$ de bioxide de mercure et $\frac{1}{50\,000}$ d'oxide d'argent, ces trois derniers oxides doivent précéder la magnésie dans un tel classement. Toutefois, si l'on considérait les proportions chimiquement équivalentes au lieu des proportions pondérales absolues, ce serait à la suite de l'oxide de plomb qu'elle viendrait se ranger sous le rapport de la solubilité.

ALUMINE.

Sans parler d'une modification très anomale d'alumine soluble signalée par M. Walter Crumm, la réalité d'une solubilité sensible de cet oxide, dans l'eau commune du moins, est établie par les résultats de M. Guinon puis de M. Deville, qui en ont constaté la présence dans diverses eaux. J'ai cherché à reconnaître, non le degré précis de la solubilité offerte par l'alumine hydratée ordinaire, mais seulement la limite à laquelle sa précipitation cesserait de se manifester. Dans un décilitre d'eau pure où avaient été ajoutés 0mo,1 de chaux, plus 0mo,1 d'alumine à l'état d'alun, j'ai observé encore un précipité gélatineux d'alumine très aisément reconnaissable; mais je n'ai plus obtenu qu'une précipitation nulle ou douteuse en doublant la quantité d'eau.

Ainsi, l'alumine, au milieu d'eau exempte d'acide carbonique, s'est montrée incapable de rester dissoute à la faible dose de 1mo par litre, soit 2$^{mgr.}$ par kilogr. d'eau, ou $\frac{1}{500\,000}$.

Une quantité un peu moins exiguë d'alumine peut rester en dissolution en présence de l'acide carbonique. Si un alcali carbonaté est substitué à l'alcali caustique pour la décomposition du sel d'alumine, la précipitation n'a plus lieu quand les matières mises en présence sont dans la proportion de 1mo par litre, ni même dans celle de 2mo.

D'ailleurs, que l'agent de précipitation mis en œuvre soit la chaux ou bien un carbonate potassique ou sodique, il peut, s'il est employé en excès, provoquer une dissolution plus marquée de l'alumine.

L'action qu'exercent sur l'alumine hydratée deux des oxides alcalino-terreux, la strontiane et la baryte, avec l'intermédiaire de l'eau, a été examinée par Vauquelin (*Ann. de chimie,* t. 29, p. 272 et 274). De là résultent, d'après ses expériences, d'une part, un produit indissous contenant en combinaison intime l'alumine avec l'autre oxide, puis, d'autre part, un liquide alcalin retenant aussi de l'alumine; cette terre est dissoute plus abondamment par la baryte que par la strontiane, et il est facile, au moyen d'un excès d'eau de baryte, de redissoudre le précipité que forme d'abord la dissolution de l'alcali terreux versée dans le chlorure d'aluminium.

Dans l'eau de chaux, l'alumine n'entre jamais en dissolution qu'en fort petite quantité. Il ne s'en dissout même que des traces à peine saisissables, quand la chaux est trop prédominante, l'aluminate qu'elle forme restant alors sensiblement indissous. Il en est de même encore, selon les observations de M. Pelouze, en présence de la potasse caustique.

Néanmoins si, au sein d'une eau de chaux très fortement étendue, on met en liberté une dose d'alumine contenant

autant d'oxigène que l'alcali terreux, la liqueur se maintient limpide, ou bien, si au moment même du mélange un trouble est occasionné par la prédominance momentanée d'une des liqueurs, il disparaît l'instant d'après. Telle est la situation qui s'observe, par exemple, lorsqu'ayant pris des dissolutions de chaux et d'alun, renfermant chacune seulement $0^{gr.},1$ de chaux ou d'alumine, on réunit 1 volume de celle-ci et 2 volumes de la première. Mais un précipité persistant aurait lieu, si l'on employait, soit notablement moins de chaux, comme $1^{vol.}$ 1/2 au lieu de 2, soit notablement plus, comme 3 volumes pour 1 seul de la liqueur alumineuse. Dans le cas de ces dernières proportions, le précipité qui prend naissance est nettement cristallin, et la quantité d'aluminate qui reste dissoute est encore suffisante pour que la neutralisation exacte de la liqueur par un acide donne lieu à une séparation d'alumine gélatineuse.

Lors de l'addition graduelle d'un acide fortement dilué dans l'aluminate de chaux mélangé de tournesol, le composé gélatineux produit apparaît d'abord avec une couleur bleue, passe plus tard au violet, puis au rouge, et n'est dissous finalement que par un excès très notable d'acide. Les variations de couleur se présentent dans un ordre inverse, quand la laque alumineuse résulte de l'action successive de doses de chaux croissantes sur une dissolution d'alun. La nuance est d'un bleu légèrement violacé au moment où l'alumine n'est accompagnée ni d'alcali, ni d'acide en excès. La laque magnésienne de tournesol n'éprouve pas de variations semblables, elle est toujours bleue.

Dans plusieurs expériences où j'ai varié les proportions des liqueurs titrées de chaux et d'alun précédemment mentionnées, je me suis proposé de me rendre compte indirectement de la quantité de chaux qu'entraînait l'alumine précipitée sous l'influence d'un excès de l'alcali terreux,

A cet effet, la dose d'alcali restée dans la liqueur a été déterminée, puis retranchée de la portion de chaux qui excédait ce qu'exigeait la décomposition de l'alun employé. L'évaluation, ainsi effectuée, indiqua la fixation d'environ 1$^{eq.}$ de chaux pour 1$^{eq.}$ d'alumine. Ainsi, la formule $3CaO, Al^2O^3$ représente, sauf l'hydratation, la nature du précipité occasionné par l'alumine naissant au milieu de l'eau de chaux étendue; telle paraît être aussi d'ailleurs la combinaison des deux oxides la plus apte à se dissoudre dans l'eau.

OXIDE DE CHRÔME.

Ayant procédé à la recherche d'une limite de solubilité pour l'oxide de chrôme de la même manière que je l'avais fait pour celui d'aluminium, je suis arrivé à un résultat analogue. Un décilitre d'eau où l'on fait agir 0mo,1 de chaux sur de l'alun de chrôme contenant 0mo,1 d'oxide chrômique laisse apparaître un précipité visible. Une expérience pareille, faite avec le double sulfate soumis préalablement à l'ébullition, a fourni une liqueur qui ne donna aucun dépôt au bout de 24 heures, mais offrit une opalinité manifeste. L'oxide de chrôme, sous l'une ou l'autre modification, ne peut donc rester dissous dans 1 litre d'eau à la dose de 1mo ou 3$^{milligr.}$

L'oxide de chrôme qu'un excès de chaux précipite de la dissolution de son alun, soit bleuâtre, soit verdie par l'ébullition, entraîne avec lui de fortes doses de l'alcali terreux. Ces doses ont d'ailleurs beaucoup varié selon le degré de surabondance de l'alcali. Quand la liqueur surnageante restait à peine alcaline, le précipité retenait 1$^{eq.}$ de chaux pour 3$^{eq.}$ d'oxide de chrôme, ou CaO pour Cr^2O^3; la proportion de chaux entraînée est devenue environ double, quand la liqueur a conservé 40mo d'alcali par litre,

et elle s'est encore élevée davantage, en présence d'un plus fort excès de la matière alcaline.

PROTOXIDE DE MANGANÈSE.

Pour juger de la solubilité de cet oxide, j'ai mêlé, au sein d'une grande quantité d'eau bouillie, de l'eau de chaux et du chlorure de manganèse, celui-ci étant tantôt en excès et tantôt en quantité strictement convenable pour être totalement décomposé. Après le dépôt du précipité formé, la liqueur, qui avait la réaction alcaline, a été essayée, et, dans tous les cas, elle a accusé par litre seulement $0^{mo},6$ de matière neutralisable. Le sulfate manganeux a fourni dans des conditions analogues une liqueur au titre alcalimétrique de $0^{mo},5$. Le nombre moyen $0^{mo},55$ correspond à $2^{mgr.}$ 1/2 d'oxide manganeux.

La solution de cet oxide perd sa réaction alcaline après quelque temps d'exposition à l'air; elle devient en même temps très légèrement jaunâtre, puis donne lieu à un dépôt brun presque imperceptible.

OXIDES DE FER.

Un flacon abondamment garni de fils de fer dans tout son intérieur fut rempli d'eau distillée, contenant l'air qui s'y était spontanément dissous. Il s'y forma un léger dépôt grisâtre: on le fit tomber au fond du vase en l'agitant à plusieurs reprises, puis l'abandonnant au repos. La liqueur limpide resta saturée de protoxide de fer.

La solution d'oxide ainsi obtenue a un goût ferrugineux très prononcé; elle se trouble, en se peroxidant, dès qu'elle a le contact de l'air, et avant sa suroxigénation elle exerce sur le tournesol neutre ou légèrement rougi une réaction alcaline.

Un décilitre de la liqueur m'a semblé neutraliser de

1/2 à 1mo d'acide; mais la promptitude de la dénaturation opérée par l'air rend l'évaluation fort incertaine. J'ai accordé plus de confiance aux résultats déduits de la comparaison des intensités de couleur dans les bleus de Prusse produits, d'une part, avec la dissolution de l'oxide examiné, et d'autre part, avec des liqueurs contenant, sous le même volume, des quantités connues de sel de fer. Ces derniers essais ont indiqué environ 1mo de métal dans un litre de solution ferreuse, c'est à dire de 3 à 4 milligrammes de fer, et de 4 à 5 milligrammes de protoxide supposé anhydre. L'addition d'une petite quantité de chaux à l'eau n'a pas changé le résultat. La solubilité observée n'est donc pas dépendante de l'acide carbonique. Conséquemment l'entraînement des parcelles ferrugineuses, qu'on voit si souvent apparaître sous forme de rouille, à plus ou moins de distance autour des objets de fer exposés à l'eau, pourrait s'expliquer parfaitement, même en dehors de l'intervention de l'acide carbonique, par la seule solubilité de l'oxide ferreux.

On sait que le peroxide de fer est dénué de solubilité au point de se séparer des eaux ferrugineuses acidules, altérées par l'air et abandonnées au repos, d'une manière assez complète pour que les réactifs du fer ne puissent plus en décéler la présence. On sait aussi que le sulfate, l'azotate et l'acétate ferriques neutres, en dissolutions étendues, se troublent facilement, en laissant déposer des sous-sels. J'ajouterai que le perchlorure de fer est lui-même sujet à une décomposition semblable. Une liqueur aqueuse qui contenait par litre 0^{gr},1 de fer à l'état de perchlorure, accompagné d'un léger excès d'acide chlorhydrique, s'est altérée à la longue; il s'y forma un dépôt renfermant environ les 5/6 du métal, et le liquide se conserva légèrement trouble; une autre partie du fer s'y trouvait donc encore à l'état de sous-sel indissous, maintenu opiniâtrement en suspension.

OXIDE DE ZINC.

Du pompholix agité à plusieurs reprises avec de l'eau pure que l'on changeait successivement, a fini par perdre la très légère solubilité qu'il manifestait d'abord. Mais le zinc métallique a produit, avec l'eau un peu aérée, des dissolutions dont le titre ne s'affaiblissait plus de même à mesure que le liquide était renouvelé, pourvu qu'il eût le temps d'agir. On verra que le plomb a donné lieu à des observations analogues, rendues plus saillantes par la plus grande solubilité de son oxide.

Le titre des dissolutions d'oxide de zinc a été apprécié par les épreuves alcalimétriques, en opérant sur cinq à vingt centilitres. Dans les dissolutions étendues où l'oxide de zinc est exactement neutralisé, le tournesol neutre offre à peu près la même nuance violette que dans l'eau pure. L'apparition de cette nuance indiquait, dans mes essais, le terme de l'opération. C'est encore une couleur presque identique que prend le papier de tournesol bleu, quand il est arrosé par la dissolution d'un sel de zinc neutre de composition, tel que le sulfate. Le tournesol alors est rougi, dit-on : sa couleur est rougie, il est vrai, mais elle n'est pas rendue rouge réellement ; elle reste bien plutôt violette que rouge.

Les essais ont accusé, par litre d'eau, $0^{mo},12$ à 0,2 d'oxide de zinc en dissolution; en moyenne $0^{mo},14$, soit 3/4 de milligramme. Un titre semblable a été observé dans l'eau, où de très faibles doses de sulfates de zinc avaient été traitées par une quantité de chaux un peu moins que suffisante pour en effectuer la décomposition totale.

La solubilité de l'oxide de zinc dans l'eau de chaux, bien que très faible, est environ centuple de ce qu'elle est dans l'eau pure. Aussi la liqueur qui en résulte se trouble-t-elle

visiblement par l'addition de l'acide sulfhydrique, et elle donne lieu à un dépôt si, après l'avoir neutralisée aux $\frac{19}{20}$ par un acide, on l'abandonne au repos. Il m'est arrivé d'obtenir quelques aiguilles allongées, en ajoutant un peu de sulfate de zinc à un lait de chaux très clair. Les cristaux ayant été lavés, puis dissous dans l'acide azotique, la liqueur offrit les réactions de la chaux et de l'oxide de zinc.

ACIDE STANNIQUE.

On n'a point de réactifs aptes à décéler de faibles traces de bioxide d'étain avec autant de facilité que peuvent l'être beaucoup d'autres oxides. En examinant, soit l'eau restée en contact prolongé avec de l'étain, soit celle qui avait été fréquemment agitée avec de l'acide stannique, je n'ai obtenu que des résultats négatifs. Mais je ne puis en conclure que cet acide soit réellement plus dépourvu de solubilité dans l'eau que les oxides précédents.

Je ferai seulement remarquer son peu de disposition à rester dissous dans l'acide chlorhydrique étendu, même en l'absence de l'acide azotique. J'avais préparé un bichlorure d'étain titré, au moyen d'un poids connu d'étain qui fut tour à tour dissous dans l'acide chlorhydrique, puis traité par le chlore dont l'excès fut ensuite expulsé par la chaleur. Le titre correspondait à $7^{gr.},35$ d'étain par litre. Une partie de la liqueur me servit à en former deux autres, l'une cinq fois et la dernière dix fois plus faible. Celle-ci, après s'être conservée intacte plusieurs semaines, se troubla, donna au bout de plusieurs mois un dépôt volumineux en s'éclaircissant, et ne retint plus que quelques traces de métal, malgré la présence d'une dose d'acide chlorhydrique dont le pouvoir de neutralisation était de $1^{eq.},1$ par litre. D'ailleurs le précipité ne se dissolvait que difficilement dans l'acide

chlorhydrique moyennement concentré. La liqueur moitié moins étendue a fini elle-même par devenir trouble après plusieurs mois, et s'est conservée telle. La dissolution la plus chargée n'a éprouvé aucune altération visible.

OXIDE D'ANTIMOINE.

L'eau dans laquelle de l'antimoine a été pendant longtemps agité s'est suffisamment chargée d'oxide pour jaunir par l'acide sulfhydrique, puis donner, après un repos prolongé, un précipité jaune orangé.

En comparant l'intensité de ce précipité avec celui qu'ont produit des liqueurs qui contenaient des quantités connues de chlorure d'antimoine, et variant la dilution jusqu'à ce qu'il y eût à peu près identité, j'ai trouvé pour la proportion d'oxide d'antimoine dissous par 1 litre d'eau pure environ 1mo ou 5 milligrammes.

PROTOXIDE DE PLOMB.

La solubilité de l'oxide de plomb, remarquée déjà par Scheele, a été l'objet des observations de beaucoup de chimistes, parmi lesquels plusieurs en ont nié la réalité. Selon les conditions dans lesquelles cet oxide s'est présenté, je l'ai vu effectivement tantôt posséder une solubilité très appréciable, tantôt en être, ce semble, complètement dépourvu. De l'eau pure, ayant été agitée avec une quantité modérée de litharge, puis ayant été remplacée par d'autre à un grand nombre de reprises, l'intensité du pouvoir dissolvant manifesté par le liquide a décru de plus en plus à mesure que l'oxide métallique eut subi un plus grand nombre de lavages, et parut s'annihiler à la fin. Ce résultat isolé pourrait faire croire que la solubilité de l'oxide de plomb dans l'eau est subordonnée à son mélange avec quelques corps étrangers, et qu'elle doit être nulle en leur absence. Mais une telle

conclusion est inadmissible pour toutes les sortes de protoxide de plomb; c'est ce qu'on peut facilement reconnaître en remarquant les effets produits par le plomb métallique au contact de l'eau et d'une petite quantité d'air. Alors, en effet, l'eau dissout assez rapidement de l'oxide, en même temps que le métal se recouvre abondamment de lamelles cristallines oxidées, souvent assez volumineuses; et si l'on renouvelle le liquide, toutes les nouvelles eaux ne tardent pas à se charger encore pareillement d'oxide de plomb. La résistance à se dissoudre qu'offre la litharge longtemps lavée, doit donc être attribuée à l'état moléculaire spécial ou à la cohésion du produit.

Déjà Yorcke et Bonsdorff se sont occupés de l'évaluation de la quantité d'oxide plombique que l'eau dissout; le premier la porte à $\frac{1}{10\,000}$ ou $\frac{1}{12\,000}$, le deuxième à $\frac{1}{7\,000}$. Mes résultats sont d'accord avec ceux du dernier chimiste. En effet, j'ai trouvé qu'un litre d'eau pure dissout 8 à 11mo de l'oxide en question, ou 0^{gr},11 à 0,15; soit en moyenne 0^{gr},13 ou $\frac{1}{7\,700}$ du poids du liquide.

Les sels de plomb sont du nombre de ceux où la neutralité de composition ne coïncide pas avec la neutralité au papier bleu de tournesol. Toutefois quand le sel de plomb est étendu de quelques dizaines de milliers de fois son poids d'eau, le tournesol neutre communique à la dissolution, sans y produire de trouble, une couleur violette, qui vire bientôt au bleu ou au rougeâtre suivant qu'on y ajoute de l'alcali ou de l'acide. Dans ces conditions, l'oxide de plomb se prête donc aux essais alcalimétriques. Lorsque le composé plombique n'est pas excessivement dilué, il donne avec le tournesol un précipité, et le point de neutralisation devient embarrassant à saisir.

Les entraves que des doses extrêmement exiguës de matières salines apportent à la dissolution de l'oxide de plomb et à

l'altération du plomb métallique immergé dans l'eau, ont fixé l'attention de plusieurs observateurs, ainsi que divers effets de précipitation auxquels donne lieu la solution aqueuse de l'oxide. Toutefois la question est loin d'avoir été épuisée. On sait déjà que la solution d'oxide de plomb est alcaline, qu'elle est brunie par l'acide sulfhydrique qui occasionne ultérieurement un précipité noirâtre, qu'elle est troublée par l'acide carbonique, par l'acide sulfurique, par divers sulfates, chlorures, iodures, enfin qu'après neutralisation elle donne un précipité de jaune de chrôme avec le chrômate de potasse. A ces faits, nous ajouterons ceux qui suivent.

L'eau saturée d'oxide de plomb est troublée immédiatement par un peu d'oxalate de potasse ou d'ammoniaque, par les carbonates alcalins et même le sous-carbonate de magnésie, ainsi que par le bichrômate de potasse; elle ne tarde pas non plus à l'être par le chrômate neutre, et laisse déposer ensuite un précipité d'un jaune tirant sur l'orangé. Avec le phosphate de soude ou avec l'arséniate, elle donne encore lieu à une précipitation qui est à peu près instantanée. Une très petite quantité d'azotate de potasse n'y produit aucun effet visible: mais un plus fort excès occasionne un précipité.

Parmi ces diverses précipitations, quelques-unes s'annoncent évidemment dès le premier abord comme dues à de nouveaux sels. Ainsi, la couleur des précipités produits par les chrômates en indique la nature; l'acide sulfurique et l'acide carbonique forment nécessairement avec la solution d'oxide de plomb des composés où cette base est unie à l'acide employé. Mais la nature de la substance qui se sépare par l'effet soit d'un carbonate ou d'un sulfate alcalin neutre, soit d'un phosphate, d'un arséniate, d'un oxalate ou d'un azotate, n'est plus aussi manifeste. N'est-ce que de l'oxide de plomb ayant simplement perdu sa solubilité à la ren-

contre des matières salines? ou bien y a-t-il eu décomposition du sel alcalin par l'oxide plombique? Cette question offre de l'intérêt en raison des notions d'affinités comparées qui s'y rattachent. Pour l'élucider, je n'ai pas essayé d'analyser les précipités produits ; ils étaient trop peu abondants pour se prêter avec facilité à des recherches analytiques ; j'ai préféré porter mon attention sur les liqueurs au fond desquelles ils se déposaient. D'une part, je les ai soumises à des essais alcalimétriques; d'autre part, j'ai considéré l'intensité des effets occasionnés par l'acide sulfhydrique agissant comparativement sur ces liqueurs, puis sur des dissolutions titrées d'azotate de plomb, de façon à en déduire une estimation approximative. L'acide sulfhydrique est un réactif d'une grande sensibilité pour décéler les composés plombiques. Il permet de découvrir dans un centilitre de liquide un cinquième de milligramme de plomb. Les plus fortes difficultés qui s'offrirent dans les appréciations que je m'étais proposées vinrent de la rapidité avec laquelle l'acide carbonique de l'air précipite l'oxide de plomb.

Si les sels qui troublent l'eau chargée d'oxide plombique se bornaient à annihiler sa solubilité, la liqueur, une fois éclaircie, serait neutre au tournesol pourvu que les sels le fussent eux-mêmes, et en même temps elle serait dépouillée de la propriété de se laisser colorer par l'acide sulfhydrique. Y aura-t-il, au contraire, lors du mélange, une double décomposition avec formation d'un précipité où le plomb remplacera par substitution équivalente un métal alcalin, la liqueur, en abandonnant le plomb, perdra encore la réaction des composés de ce métal à l'égard de l'hydrogène sulfuré; mais, comme un oxide alcalin y restera à la place de l'oxide plombique, le degré d'alcalinité n'en sera point affaibli. L'expérience devait donc permettre de décider facilement la question, dans l'une ou l'autre de ces deux hypothèses.

Mais en général ni l'une ni l'autre ne se trouve conforme à la réalité; c'est plutôt la situation intermédiaire. On a d'autant moins lieu d'en être surpris que la tendance du plomb à former des sous-sels est bien connue. Cette situation intermédiaire s'est laissée observer non seulement avec le phosphate de soude ordinaire dont l'acide s'associe d'habitude à 3 équivalents d'un nouvel oxide quand il en abandonne 2 d'alcali, non seulement avec le chlorure de sodium qui a paru former l'oxichlorure habituel, mais encore avec le nitre, le sulfate de soude, le plâtre, l'oxalate de potasse. Jamais dans mes expériences je n'ai vu l'oxide de plomb mettre en liberté une quantité d'alcali qui lui fût chimiquement équivalente; pour lutter avec avantage contre 1 éq. d'alcali, il en fallait au moins 1 1/2 d'oxide plombique. D'ailleurs le précipité n'avait pas toujours une composition identique, le plus ou moins d'abondance du sel alcalin influant sur sa nature, souvent même sur sa formation. Ainsi, pour que le nitre trouble la solution d'oxide de plomb, un fort excès du sel est nécessaire, et il faut aussi un notable excès de chlorure ou de sulfate pour précipiter l'oxide de plomb aussi complètement que possible, de façon que la réaction brunissante de l'acide sulfhydrique sur la liqueur devienne nulle ou à peine visible.

Bien que les sulfates alcalins employés en excès précipitent l'oxide de plomb accompagné seulement d'une dose d'acide insuffisante pour sa neutralisation, j'ai constaté que l'addition de l'acide sulfurique libre, dans une dissolution aqueuse de cet oxide laissée en quantité prédominante, en sépare du sulfate neutre. D'ailleurs, il reste alors en dissolution une quantité fort appréciable de ce sulfate, l'eau pure en retenant par litre environ 2 ou 3mo, soit 0^{gr},05. Mais sa dissolution, outre qu'elle est entravée par de très petites quantités de sels, tels que nitrates, ou mieux chlorures et

surtout sulfates alcalins, est aussi annulée sensiblement par l'acide sulfurique lui-même, ajouté à la simple dose d'une goutte de liquide concentré pour un centilitre. Dans les analyses, ce sera donc avec de l'eau ainsi acidulée qu'il conviendra de laver ce sulfate plutôt qu'avec de l'eau pure.

En définitive, il n'est pas sans intérêt de remarquer le pouvoir que l'oxide de plomb dissous possède de décomposer, avec mise en liberté d'oxide alcalin, non seulement des halosels, mais encore un assez grand nombre d'oxisels; il convient en même temps de ne pas perdre de vue son impuissance à supplanter totalement ces alcalis par l'effet d'une substitution équivalente.

On sait combien la potasse ou la soude, à l'état caustique ou carbonaté, préservent d'altération les métaux usuels que l'on garde plongés dans l'eau qui en contient quelques traces. L'explication de l'influence préservatrice exercée sur le plomb par les sels alcalins peut être rattachée, en partie du moins, à la même cause, vu la facilité avec laquelle ces sels peuvent, en présence de l'oxide de plomb, abandonner un peu de leur base à l'état libre. Le plomb immergé dans l'eau qui renferme, par exemple, une petite quantité de sel marin, n'est pas simplement empêché de s'oxider avec rapidité; mais il y conserve son brillant de même que dans l'eau qui contiendrait un peu de carbonate de soude.

Parmi les sels à bases diverses dont j'ai observé les effets avec la solution d'oxide de plomb, ceux d'argent ont présenté le résultat le plus saillant. Dès que sur quelques gouttes de sulfate ou d'azotate d'argent on verse l'eau chargée d'oxide de plomb, on voit la liqueur se troubler en jaunissant; plus tard on obtient un dépôt couleur d'orpiment. Ce doit être sans nul doute le composé ($AgO, 2 PbO$) découvert par M. H. Rose, qui l'a produit par l'action de la potasse sur une solution saline mixte de plomb et d'argent.

Malgré l'extrême exiguité de la quantité d'oxide d'antimoine qui se dissout dans l'eau, cette dissolution ne tarde pas à se troubler par son mélange avec celle d'oxide de plomb, puis laisse déposer des flocons blancs.

Je terminerai cet article par une observation relative au degré de solubilité de l'oxide de plomb dans l'eau de chaux. Un demi-décilitre d'eau dans laquelle cet oxide avait été dissous à la faveur de la chaux, donna 0gr.,072 de sulfure de plomb, correspondant à 0gr.,067 d'oxide, soit 1gr.,3 par litre : l'eau n'était pas complètement saturée de chaux.

BIOXIDE DE CUIVRE.

L'oxide de cuivre n'offre point de solubilité comparable à celle de l'oxide précédent ou de ceux qui vont suivre. A la vérité, l'eau distillée que j'ai agitée longtemps avec l'oxide cuivrique en a dissous environ un milligramme par litre; ce que m'a permis d'apprécier, au moyen de comparaisons, la légère nuance rougeâtre développée sous l'influence du ferrocyanure de potassium. La proportion d'oxide dissous a même été un peu plus forte au sein de l'eau abandonnée dans un flacon tout garni intérieument de fils de cuivre. Mais, cette liqueur, ainsi que de l'eau où fut ajoutée une minime dose de sulfate de cuivre, n'offrit plus aucun indice de composé cuivrique, après avoir reçu une très petite quantité d'eau de chaux et avoir été abandonnée au repos. L'eau pure, bien exempte d'acide carbonique, me paraît, d'après cela, incapable de dissoudre l'oxide de cuivre, si ce n'est à des doses inférieures aux millioniėmes.

BIOXIDE DE MERCURE.

La propriété dont est doué le bioxide de mercure, de se dissoudre sensiblement dans l'eau, a été signalée par divers

observateurs, et constatée en opérant tantôt sur l'oxide jaune préparé par voie humide, tantôt sur l'oxide rouge obtenu par voie sèche. Mes expériences ont pareillement porté sur ces deux variétés, et la détermination de leur solubilité m'a fourni des nombres concordants. Il s'en dissout environ 3mo ou $0^{gr.}$, 04 dans un litre d'eau (de $\frac{1}{20000}$ à $\frac{1}{30000}$). Dès lors, il n'est pas étonnant que l'eau agitée soit avec le *précipité rouge*, soit avec le mercure et l'air, acquierre des qualités médicinales. Au reste, le métal ne cède que bien lentement de l'oxide à l'eau aérée, avec laquelle il est agité très fréquemment.

Outre l'aptitude de l'oxide de mercure à rendre l'eau susceptible de se noircir sous l'influence de l'acide sulfhydrique, on lui attribue, comme autre caractère capable de manifester sa solubilité, la propriété d'offrir la réaction alcaline à l'égard des couleurs de la violette et du tournesol. Néanmoins, il n'y a pas lieu de l'admettre réellement au nombre des substances à réaction alcaline. En effet, aucun indice d'alcalinité ne s'observe, si l'eau chargée de cet oxide pur est additionnée de tournesol neutre exempt de chlorures. Le tournesol virera au contraire au rouge, si l'eau distillée que l'on aura saturée d'oxide, offrait ces vestiges d'acidité dont j'ai mentionné l'apparition si fréquente. Mais la dissolution recevra-t-elle une goutte d'eau salée : aussitôt le tournesol prendra la nuance bleue, et il ne reviendra à la neutralité qu'après l'emploi d'une certaine quantité d'acide. *C'est donc seulement avec le concours de chlorures concomitants, que l'oxide mercurique présente une réaction alcaline* à l'égard du tournesol. Entre l'oxide mercuriel et un chlorure alcalin s'effectue évidemment une réaction, d'où résultent du chlorure de mercure ou plutôt un chlorure double, en même temps qu'un hydrate alcalin.

La tendance du bioxide de mercure à se changer en

haloseis plutôt qu'en oxisels se fait remarquer dans une foule de circonstances bien connues. Mais le fait que je signale donne lieu de la mettre en évidence d'une manière très frappante; l'on peut faire, par exemple, l'expérience assez curieuse que voici : Ayant de l'eau très légèrement acidifiée au moyen, si l'on veut, de quelques gouttes d'acide sulfurique fort étendu, qu'on la sature de bioxide de mercure; puis, d'autre part, qu'on acidule semblablement de l'eau salée: l'on aura ainsi deux liqueurs qui se teindront en rouge vif par le tournesol neutre. Cela étaut, les réunira-t-on : la couleur deviendra bleue aussitôt.

L'eau salée ôte pareillement au bichlorure de mercure, la faible réaction acide qui lui est inhérente. Ce résultat est analogue à celui qui a déjà été remarqué relativement au bichlorure de platine, considéré tour à tour libre, puis combiné avec les chlorures alcalins, le tournesol étant rougi par le chlorure platinique, tandis qu'il ne l'est plus par le chorure platinico-potassique et ses congénères. Si un papier teint au tournesol légèrement bleu est arrosé avec quelques gouttes d'une solution de sublimé corrosif, la portion mouillée passe au rouge violacé. Fait-on ensuite couler de l'eau salée sur toute la bande du papier coloré, la partie qui s'était rougie redevient immédiatement bleue; habituellement même cette portion prend une nuance bleue beaucoup plus intense que le reste. L'alcalinité ainsi manifestée d'ordinaire par le sublimé corrosif du commerce, après l'adjonction du sel marin, doit vraisemblablement être attribuée à la présence d'un peu d'oxichlorure. En général des quantités d'acide extrêmement minimes suffisent pour la faire disparaître.

Malgré la neutralité de la solution d'oxide mercurique à l'égard du tournesol, son évaluation, par les moyens alcalimétriques, a été facile, l'addition d'eau salée en excès y faisant surgir une alcalinité qui ne cesse qu'en présence

d'une quantité d'acide équivalente à celle de l'oxide mercuriel. J'ai constaté en effet qu'en ajoutant à du sublimé excessivement dilué, d'abord un peu de chaux titrée, puis de l'eau salée, et enfin de l'acide titré, la neutralité accusée par le tournesol avait lieu lors de la réunion des proportions d'acide et de base chimiquement équivalentes.

L'action de tous les sels, dont j'ai mentionné les effets sur la solution d'oxide de plomb, a été pareillement expérimentée sur celle d'oxide mercurique; aucune précipitation ne se produisit avec cette dernière.

OXIDE D'ARGENT.

On sait que l'oxide d'argent est suffisamment soluble pour communiquer à l'eau distillée la propriété d'être troublée par l'acide chlorhydrique, et pour lui donner en outre la réaction alcaline. Les sels d'argent neutres de composition étant également neutres au tournesol, l'essai alcalimétrique de la solution d'oxide argentique n'était pas de nature à présenter des difficultés spéciales. Ce qui en offrait davantage, était la préparation de la liqueur saturée : car un contact de peu de durée entre l'eau et l'oxide métallique expose à une saturation imparfaite, et un abandon prolongé du mélange tend à augmenter de plus en plus les chances d'une absorption d'acide carbonique, capable d'amener, dans le résultat alcalimétrique, une exagération déterminée par une augmentation de solubilité qu'acquiert l'oxide d'argent en se carbonatant. Dans mes essais de dosage, la proportion d'oxide accusée par litre, a varié entre $1^{mo},2$ et $2^{mo},3$. Je présume que la présence du carbonate d'argent a influencé les déterminations qui ont fourni les nombres les plus forts, et je serais porté à donner la préférence aux moins élevés. $1^{mo},2$ à $1^{mo},5$ d'oxide d'argent représentent 17 à $20^{milligr.}$, soit $\frac{1}{60\,000}$ à $\frac{1}{50\,000}$ du poids de l'eau.

Tandis que la dissolution de l'oxide plombique est provoquée puissamment par la potasse, par la soude, et même par la chaux, l'oxide argentique, qui offre avec le précédent l'analogie de l'alcalinité réelle et assez prononcée de là solution aqueuse, a sa solubilité plutôt entravée qu'accrue par les mêmes alcalis. Par contre, si l'on voit l'oxide de plomb dissous se laisser aisément précipiter par de faibles additions de sels à base alcaline dont les correspondants plombiques sont plus ou moins solubles, je n'ai rien observé de semblable avec l'oxide d'argent. Il se dissout parfaitement dans l'eau qui contient un nitrate ou un sulfate; la présence du nitre a plutôt augmenté qu'affaibli sa solubilité. Un carbonate, un oxalate, un chrômate, n'y ont pas mis obstacle non plus; il y eut seulement une réaction ultérieure entre l'oxalate et lui, sous l'influence de la lumière.

L'acide sulfhydrique jaunit la solution aqueuse d'oxide d'argent; plus tard il se forme un dépôt noirâtre.

La manière dont se comportent les sels argentiques, versés en petite quantité dans une solution étendue d'oxide alcalin mélangé de chlorure, permettait de pressentir l'effet des halosels sur l'eau chargée d'oxide d'argent. Lorsqu'on ajoute à cette eau une goutte de sel marin, ou bien de brômure ou d'iodure de potassium, elle se trouble aussi bien qu'avec l'acide chlorhydrique.

Une autre précipitation, dont la présomption n'était pas pareillement une conséquence manifeste des faits connus, est occasionnée dans la même eau par le phosphate de soude (ordinaire), ainsi que par l'arséniate de potasse ou de soude. La prédominance du réactif alcalin est favorable à la formation du précipité, et, après avoir employé un très grand excès de phosphate de soude, je n'ai trouvé dans le liquide aucune trace d'argent appréciable par l'acide chlorhydrique. Le phosphate et l'arséniate d'argent, ainsi formés avec la solution

de l'oxide, apparaissent avec leur couleur habituelle; toutefois la ténuité de la substance en rend la nuance très pâle. Une addition ménagée d'alcali fixe ne modifie point le précipité; mais une forte dose de potasse ou de soude le détruit.

Indépendamment de son aptitude à réagir sur les haloselss, on voit que l'oxide d'argent a, comme celui de plomb, le pouvoir de décomposer certains oxisels alcalins, et d'enlever des oxacides énergiques à la potasse et à la soude elles-mêmes.

Tableau-résumé relatif à la solubilité, dans l'eau, des carbonates et des oxides.

Nous nous bornerons, en terminant, à résumer les principaux résultats qui concernent la solubilité des divers composés étudiés dans ce mémoire. Nous les rassemblons dans le tableau ci-dessous. Nous rappellerons que notre abréviation *Og.*, qu'on y verra figurer, indique, pour un oxide, le poids qui renferme 1 gramme d'oxigène, et, pour un sel, la quantité de celui-ci qui correspond à 1 gr. d'oxigène contenu dans l'oxide lui servant de base.

Nom du Composé.	Quantité dissoute par 1 litre d'eau à la température ordinaire.		
	og.		gr.
Carbonate de baryte............................	0,0017	=	0,021
Carbonate de strontiane..........................	0,0011		0,010
Carbonate de chaux............................	0,0026		0,016
Bicarbonate de chaux (supposé anhydre)...moins de	0,007	ou de	0,07
Magnesia alba.............................	0,01	=	0,06
Carbonate neutre de magnésie (anhydre) ....environ	0,08		0,4
Sesquicarbonate de magnésie (supposé anhydre).....	0,4		3.
Bicarbonate de magnésie (anhydre)................	4,5		36.

Composé.	Quantité dans 1 kilogr. de dissolution.		Quantité contenue dans 1 litre de dissolution.	
	og.	k	og.	k
Potasse (anhydre) (1) à la tempre de 0°..	68	= 0,40	103	= 0,61
id. à 10°......	72,5	0,43	110	0,648
id. à 20.......	76	0,45	118	0,694
Soude (anhydre) (1) à 0°....	95	0,37	145	0,56
id. à 10....	98	0,380	150,5	0,584
id. à 20....	102	0,396	155	0,601
Baryte (1) à 0°.............	1,40	0,0134....	1,43	0,013 7
id. à 10.............	2,15	0,0205	2,21	0,022 2
id. à 20.............	3,5	0,0335	3,35	0,032 0
Strontiane (1) à 0°.........	0,59	0,0039....	0,595	0,003 85
id. à 10.........	0,79	0,0051	0,80	0,005 2
id. à 20.........	1,08	0,0070	1,08	0,007 0
Chaux (1) à 0°..............................			0,391	0,001 37
id. à 10..............................			0,385	0,001 35
id. à 20..............................			0,374	0,001 31
id. à 100..............................			0,186	0,000 65

Composé.	Quantité dissoute par 1 li. d'eau.	
	og.	gr.
Magnésie..............................	0,004	= 0,01
Alumine......................	moins de 0,001 og.	ou de 0,002 gr.
Oxide de chrôme...............	moins de 0,001	ou de 0,003
Protoxide de manganèse.................	0,000 55 og.	= 0,0025 gr.
Protoxide de fer (supposé anhydre).........	0,001	0,004
Oxide de zinc........................	0,000 14	0,0007
Oxide d'antimoine....................	0,001	0,005
Oxide de plomb......................	0,009	0,13
Oxide de cuivre...............	moins de 0,000 2	ou 0,001
Bioxide de mercure....................	0,003	= 0,04
Oxide d'argent.............	de 0,0012 à 0,001 5	0,02

(1) Nous nous abstenons de reproduire ici les diverses données expérimentales relatives aux oxides alcalins considérés à des températures variées. Pour en trouver les détails, voir aux p. 24, 25, 27, 28, 29.

Note additionnelle sur la correspondance entre les densités et les richesses des solutions aqueuses de potasse et de soude.

Les résultats déjà publiés à l'égard des quantités corrélatives dont il s'agit, sont, pour la soude, ceux de Tunnermann, puis, pour la potasse, ceux du même, plus ceux de Dalton. Il ne règne pas une grande concordance entre les nombres donnés par ces deux chimistes. Vu l'importance des composés en question, j'ai engagé M. Richoud, élève sortant de la Martinière et aide-préparateur de chimie à cette école, à entreprendre quelques expériences au sujet de la densité de leurs dissolutions plus ou moins chargées. Voici les résultats des opérations qu'il a exécutées sous mes yeux, et dans lesquelles l'essai alcalimétrique de chaque liquide a presque toujours été contrôlé, soit par la pesée du sulfate produit, soit par les données de la synthèse établie au moyen d'autres liquides dont la composition avait été vérifiée antérieurement.

Dissolutions de potasse.		Dissolutions de soude.	
Densité à 20 ou 21°.	Potasse anhydre dans 1 p. de dissolution.	Densité vers 21°.	Soude anhydre dans 1 p. de dissolution.
1,023	0,022	1,065	0,045
1,043	0,040	1,126	0,088
1,085	0,078	1,186	0,129
1,101	0,092	1,236	0,163
1,208	0,184	1,271	0,188
1,235	0,206	1,347	0,243
1,377	0,316	1,417	0,298
1,533	0,436	1,514	0,394

Sur les deux séries de résultats qui précèdent, considère-t-on d'abord les nombres concernant la potasse, et les compare-t-on avec ceux qu'a obtenus Tunnermann, on voit

les densités données par celui-ci, quoique prises à 15° seulement, se montrer constamment plus fortes. La différence est en sens inverse, relativement aux résultats de Dalton; je n'ai pu d'ailleurs trouver aucune indication sur la température à laquelle il a expérimenté.

Dans les solutions faibles de potasse, les accroissements de densité se montrent à peu près proportionnels aux richesses, de façon à offrir la relation approximative : $R = 0,9 (D - 0,998)$, D représentant la densité à 21°, et R le poids d'alcali anhydre que renferme 1 partie de dissolution. Dans les cas de concentration plus grande, les richesses croissent bien moins rapidement que les densités.

Quant aux résultats obtenus à l'égard des solutions de soude étendues, ils coïncident à peu près avec la relation $R = 0,685 (D - 0,998)$. Lors d'une forte concentration, les densités des solutions de soude, croissent moins rapidement que les richesses.

SOMMATION

D'UNE

CERTAINE CLASSE DE SÉRIES

Par M. FRENET,

Professeur à la Faculté des Sciences de Lyon,

(Présenté à l'Académie impériale de Lyon dans la séance du 22 juillet 1856.)

L'objet de ce travail est de faire connaître une formule très générale au moyen de laquelle on peut obtenir un grand nombre de séries nouvelles, en déterminer les sommes, et trouver immédiatement sans calcul la valeur de plusieurs intégrales définies. En l'appliquant à quelques-uns des développements analytiques les plus simples et les plus utiles, nous signalerons divers résultats connus dignes d'intérêt, et obtenus jusqu'ici par une voie toute différente.

Soit donnée la série convergente

(A) $$Ax^a + Bx^b + Cx^c + \text{etc.} = f(x)$$

dans laquelle on suppose $a < b < c$. . . . . ,
et proposons-nous de calculer la somme de la nouvelle série

(B) $$F(x) = A\,h^a \cos(u + ax) + B\,h^b \cos(u + bx) + C\,h^c \cos(u + Cx) + \text{etc.}$$

Il suffira, pour cela, de substituer à chacun de nos cosinus l'expression imaginaire qui le représente, en vertu de la relation fondamentale $\cos\varphi = \frac{e^{i\varphi}+e^{-i\varphi}}{2}$, où l'on suppose que la lettre i désigne le symbole $(-1)^{\frac{1}{2}}$. On trouve de cette manière:

$$F(x) = \frac{e^{iu} f(he^{ix}) + e^{-iu} f(he^{-ix})}{2}.$$

Faisons

$$f(he^{ix}) = p + qi,$$

d'où résulte

$$f(he^{-ix}) = p - qi,$$

et par suite,

$$\text{(C)}\quad A h^a \cos(u + ax) + B h^b \cos(u + bx) + \text{etc.} = p\cos u - q\sin u.$$

Cette égalité, qui constitue la formule annoncée, fournit les deux suivantes :

$$\text{(D)}\quad A h^a \cos ax + B h^b \cos bx + \text{etc.} = p = \frac{f(he^{ix}) + f(he^{-ix})}{2}$$

$$\text{(E)}\quad A h^a \sin ax + B h^b \sin bx + \text{etc.} = q = \frac{f(he^{ix}) - f(he^{-ix})}{2i}.$$

Ces développements permettent, comme on le voit, de tirer de (A) deux séries nouvelles, dont la première la reproduit en y posant $x = o$.

Les applications que nous allons indiquer porteront uniquement sur les fonctions de la forme

$$f(x) = a_1 x + a_2 x^2 + a_3 x^3 + \text{etc.},$$

d'où résultent les trois relations

$$\text{(F)}\quad \mathop{S}_{\mu=1}^{\mu=\infty} a_\mu h^\mu \cos(u + \mu x) = p\cos u - q\sin u,$$

$$(G) \qquad \mathop{\mathrm{S}}_{\mu=1}^{\mu=\infty} a_\mu h^\mu \cos(\mu x) = p = \frac{f(he^{ix}) + f(he^{-ix})}{2},$$

$$(H) \qquad \mathop{\mathrm{S}}_{\mu=1}^{\mu=\infty} a_\mu h^\mu \sin(\mu x) = q = \frac{f(he^{ix}) - f(he^{-ix})}{2i}.$$

On représente généralement par $\mathop{\mathrm{S}}_{\mu=1}^{\mu=\infty} P_\mu$ la somme de la série dont le premier terme est P_1 et le terme général P_μ.

APPLICATIONS.

Nous ferons principalement usage des équations (G) et (H) qui donnent facilement (F).

Connaissant la relation

$$\log(1+x) = x - \frac{x^2}{2} + \frac{x^3}{3} - \text{etc.},$$

trouver

$$(1) \qquad F(x) = h\cos x - \frac{h^2}{2}\cos 2x + \text{etc.},$$

et

$$(2) \qquad f(x) = h\sin x - \frac{h^2}{2}\sin 2x + \text{etc.}$$

Nous sommes conduits à mettre $\log(1 + he^{ix})$ sous la forme $p + qi$; or, on a

$$1 + he^{ix} = 1 + h\cos x + ih\sin x = r(\cos\omega + i\sin\omega),$$

en posant

$$r = +(1 + 2h\cos x + h^2)^{\frac{1}{2}}$$

et

$$\operatorname{tg}\omega = \frac{h\sin x}{1 + h\cos x}.$$

Par suite

$$\log(1 + he^{ix}) = l\,r + i\omega, \quad \log(1 + he^{-ix}) = l\,r - i\omega;$$

donc

$$p = \log r, \quad q = \operatorname{arctg} \frac{h \sin x}{1 + h \cos x};$$

d'où l'on déduit

$$(3) \quad h \cos x - \frac{h^2}{2} \cos 2x + \text{etc.} \quad = \frac{1}{2} \log (1 + 2h \cos x + h^2),$$

$$(4) \quad h \sin 2 - \frac{h^2}{2} \sin 2x + \text{etc.} \quad = \operatorname{arctg} \frac{h \sin x}{1 + h \cos x}.$$

La fonction $\log \frac{1}{1-x}$ eût donné les développements

$$(3') \quad h \cos x + \frac{h^2}{2} \cos 2x + \text{etc.} \quad = \frac{1}{2} \log \left(\frac{1}{1 - 2h \cos x + h^2} \right).$$

$$(4') \quad h \sin x + \frac{h^2}{2} \sin 2x + \text{etc.} \quad = \operatorname{arctg} \frac{h \sin x}{1 - h \cos x}.$$

Parmi les séries très simples qu'on peut déduire de celles-là, remarquons les formules connues

$$(5) \qquad \sin x - \frac{\sin 2x}{2} + \text{etc.} \quad = \frac{x}{2},$$

$$(6) \qquad \sin x + \frac{\sin 2x}{2} + \text{etc.} \quad = \frac{\pi}{2} - \frac{x}{2}.$$

Ces deux séries sont convergentes depuis $x = o$ jusqu'à $x = \pi$, en excluant la deuxième limite pour l'équation (5), et la première pour l'équation (6); mais il est facile de voir que celles qu'on en déduirait par l'intégration subsisteraient pour ces limites mêmes. Nous pouvons donc regarder comme vraies, depuis $x = o$ jusqu'à $x = \pi$ inclusivement, les deux formules

$$\cos x - \frac{\cos 2x}{2^2} + \text{etc.} \quad = C - \frac{x^2}{4},$$

$$\cos x + \frac{\cos 2x}{2^2} + \text{etc.} \quad = \frac{x^2}{4} - \frac{\pi x}{2} + C'.$$

En intégrant encore une fois, les constantes à introduire sont nulles, et les premiers membres des résultats obtenus s'annulent eux-mêmes pour $x = \pi$. Il suit de là que les constantes C et C' se déterminent par les deux équations

$$C\pi - \frac{\pi^3}{12} = o, \quad \frac{\pi^3}{12} - \frac{\pi^3}{4} + C'\pi = o;$$

d'où

$$C = \frac{\pi^2}{12} = 1 - \frac{1}{2^2} + \frac{1}{3^2} - \text{etc.},$$

$$C' = \frac{\pi^2}{6} = 1 + \frac{1}{2^2} + \frac{1}{3^2} + \text{etc.},$$

résultats donnés par Euler.

En exécutant plusieurs fois de suite le genre d'opération auquel nous avons soumis les deux membres de l'équation (6), on tombe sur un résultat assez intéressant. L'intégration réitérée donne en effet,

$$\text{(S)} \quad S = \int_0^x (dx)^p \left(\frac{\pi}{2} - \frac{x}{2}\right) + \frac{C_2\, x^{p-1}}{1.2..(p-1)} + \frac{C_4\, x^{p-3}}{1.2..(p-3)} + \text{etc.},$$

p représentant un nombre entier positif et S désignant la somme de la série

$$\frac{\sin\left(x - \frac{p\pi}{2}\right)}{1^{p+1}} + \frac{\sin\left(2x - \frac{p\pi}{2}\right)}{2^{p+1}} + \frac{\sin\left(3x - \frac{p\pi}{2}\right)}{3^{p+1}} + \text{etc.}$$

Les constantes C_2, C_4, etc., abstraction faite du signe, sont les valeurs des sommes

$$1 + \frac{1}{2^2} + \frac{1}{3^2} + \text{etc.},$$

$$1 + \frac{1}{2^4} + \frac{1}{3^4} + \text{etc.},$$

et l'on a généralement

$$C_{2k} = \left(1 + \frac{1}{2^{2k}} + \frac{1}{3^{2k}} + \text{etc.}\right)(-1)^k.$$

Il faut remarquer que si l'une des intégrations amène dans le second membre les sinus des multiples successifs de la variable x, il n'y a pas de constante à ajouter, car les deux membres de l'égalité qu'on obtient s'évanouissent pour $x = o$. Il suit de là que les constantes ne s'introduisent qu'après chaque nombre impair d'intégrations effectuées; par conséquent le dernier terme de S est $C_p\, x$ ou C_{p+1} selon que p est pair ou impair.

Pour substituer une intégrale simple à l'intégrale multiple qui entre dans (S), il suffit d'appliquer la formule suivante où nous supposons que $\varphi(x)$ reste constamment finie:

$$\int_0^x \varphi(x)\,(dx)^n = \frac{1}{1.2..(n-1)} \int_0^x \varphi(z)\,(x-z)^{n-1}\,dz.$$

C'est une extension aux intégrales définies d'un résultat généralement connu. On en déduit pour le cas actuel

$$\int_0^x (dx)^p \left(\frac{\pi}{2} - \frac{x}{2}\right) = \frac{1}{2}\,\frac{1}{1.2..(p-1)} \int_0^x (\pi - z)\,(x-z)^{p-1}\,dz$$

$$= \frac{1}{2}\left\{\frac{\pi x^p}{1.2..p} - \frac{x^{p+1}}{1.2..(p+1)}\right\};$$

et par suite,

$$S = \left\{\frac{\pi x^p}{1.2..p} - \frac{x^{p+1}}{1.2..(p+1)}\right\} + \frac{C_2\, x^{p-1}}{1.2..(p-1)} + \frac{C_4\, x^{p-3}}{1.2..(p-3)} + \text{etc.}$$

J'ignore si cette formule est nouvelle.

La détermination des constantes qu'elle renferme s'opère facilement. Supposons en effet que p soit impair dans (S), auquel cas le dernier terme du second membre est C_{p+1}, multiplions les deux membres par dx et intégrons entre les limites o et π. L'intégrale du premier membre s'annule, puisqu'elle ne renferme que des cosinus, et il vient la relation générale

$$o = \frac{p+1}{2}\,\frac{\pi^{p+2}}{1.2..(p+2)} + \frac{C_2\, \pi^p}{1.2..p} + \frac{C_4\, \pi^{p-2}}{1.2..(p-2)} + \ldots + C_{p+1}\,\pi,$$

d'où résultent les équations

$$\left\{\begin{array}{l} C_2\pi + \frac{1.2.3}{\pi^2} = o, \\ C_4\pi + \frac{C_2\pi^2}{1.2.3} + \frac{2\pi^5}{1.2..5} = o, \\ C_6\pi + \frac{C_4\pi^3}{1.2.3} + \frac{C_2\pi^5}{1.2..5} + \frac{3\pi^7}{1.2..7} = o, \\ \vdots \\ C_{2n}\pi + \frac{C^{2n-2}\pi^3}{1.2.3} + \text{etc.} + \frac{n\pi^{2n+1}}{1.2..(2n+1)} = o. \end{array}\right.$$

Ces formules se simplifient en posant

$$C_{2k} = \pi^k A_{2k},$$

et se remplacent par les suivantes :

$$\left\{\begin{array}{l} A_2 + \frac{1}{1.2.3} = o, \\ A_4 + \frac{A_2}{1.2.3} + \frac{2}{1.2..5} = o, \\ A_6 + \frac{A_4}{1.2.3} + \frac{A_2}{1.2..5} + \frac{3}{1.2..7} = o, \\ \vdots \\ A_{2n} + \frac{A_{2n-2}}{1.2.3} + \ldots + \frac{n}{1.2..(2n+1)} = o. \end{array}\right.$$

Le tableau de ces résultats nous suggère un rapprochement utile; car si l'on cherche les relations qui déterminent les nombres de Bernoulli, envisagés comme représentant les valeurs que prennent les dérivées successives de l'expression $-\frac{x}{2}$ cotang $\frac{x}{2}$, quand on y fait $x = o$, on tombe sur un tableau de formules tout à fait analogues. Pour les faire coïncider avec celles que nous venons d'obtenir, il suffit de poser généralement

$$A_{2n} = (-1)^n \frac{2^n B_{2n-1}}{1.2..2n},$$

B_1, B_3, etc. désignant les nombres dont il s'agit.

On conclut de là

$$C_{2n} = (-1)^n \frac{2^n B_{2n-1}}{1.2..2n};$$

c'est la relation bien connue que donne la valeur de la somme

$$1 + \frac{1}{2^{2n}} + \frac{1}{3^{2n}} + \text{etc.}$$

au moyen des nombres de Bernoulli.

Revenons maintenant aux équations (3') et (4'), multiplions par dx les deux membres de chacune d'elles, puis intégrons entre les limites o et π, il viendra

$$(7) \qquad \int_0^\pi \log(1 - 2h\cos x + h^2)\,dx = o,$$

$$(8) \qquad \int_0^\pi \operatorname{arctang} \frac{h\sin x}{1 - h\cos x}\,dx = 2\left(h + \frac{h^3}{3^2} + \frac{h^5}{5^2} + \text{etc.}\right)$$

$$= \int_0^h \log\left(\frac{1+h}{1-h}\right)\frac{dh}{h}.$$

On trouverait aussi, en se fondant sur les valeurs connues des intégrales

$$\int_0^\pi \cos px \cos qx\,dx, \quad \int_0^\pi \sin px \sin qx\,dx,$$

dans laquelle p et q sont des nombres entiers,

$$(9) \qquad \int_0^\pi \log(1 - 2h\cos x + h^2)\cos nx\,dx = -\pi\frac{h^n}{n},$$

$$(10) \qquad \int_0^\pi \operatorname{arctg}\frac{h\sin x}{1 - h\cos x}\sin nx\,dx = \frac{\pi}{2}\frac{h^n}{n}.$$

Si h est plus grand que 1, la relation (7) peut s'écrire

$$\int_0^\pi \log\left[h^2\left(1 - \frac{2\cos x}{n} + \frac{1}{n^2}\right)\right]dx = o,$$

et par suite

$$(7') \qquad \int_0^\pi \log(1 - 2h\cos x + h^2)\, dx = 2\pi \log h.$$

Dans la même hypothèse, on aura

$$(9') \qquad \int_0^\pi \log(1 - 2h\cos x + h^2)\cos nx = -\pi \frac{h^{-n}}{n}$$

Les relations (7), (7'), (9), (9') ont été données par M. Poisson, 17me cahier de l'Ecole Polytechnique.

Les relations (8) et (10) me paraissent nouvelles.

En posant $h = \frac{m-1}{m+1}$ et $x = 2\varphi$ dans l'équation (4') elle prend la forme

$$\operatorname{arctang} \frac{(m-1)\operatorname{tang}\varphi}{1+m^2\operatorname{tang}\varphi} = \frac{m-1}{m+1}\sin 2\varphi + \left(\frac{m-1}{m+1}\right)^2 \sin 4\varphi + \text{etc.}$$

C'est le développement obtenu par Lagrange (*Mém. de l'Acad. de Berlin, 1776*), pour la résolution de l'équation

$$\operatorname{tang} u = m \operatorname{tang} \varphi.$$

On a en effet

$$\operatorname{tang}(u-\varphi) = \frac{(m-1)\varphi}{1+m^2\operatorname{tang}\varphi},$$

et par suite

$$u = \varphi + \frac{m-1}{m+1}\sin 2\varphi + \left(\frac{m-1}{m+1}\right)^2 \sin 4\varphi + \text{etc.};$$

ce qui est bien la formule connue.

Dans le volume 2 de ses Exercices de calcul intégral, Legendre a donné la formule

$$\int_0^x \frac{dx}{1+x^2}\log(1 - 2h\cos rx + h^2) = \pi \log(1 - he^{-r});$$

elle se déduit facilement de la relation (3'), et de la valeur de l'intégrale de Laplace

$$\int_0^\infty \frac{\cos hx}{1+x^2} = \frac{\pi}{2}\, e^{-h} = \int_0^\infty \frac{x \sin hx}{1+x^2}\, dx.$$

On trouverait aussi, en partant de la même intégrale,

$$\int_0^\infty \frac{x\, dx}{1+x^2} \operatorname{arctang} \frac{h \sin kx}{1-h\cos kx} = \frac{\pi}{2}\left(he^{-k} + h^2\,\frac{e^{-2k}}{2} + ..\right)$$

$$= \frac{\pi}{2} \log \frac{1}{1-he^{-k})}.$$

Comme il est possible, en général, de déduire une infinité de séries, ordonnées suivant les puissances ascendantes de la variable, de la connaissance d'une seule assujettie à cette loi, on voit qu'on en peut déduire aussi une infinité de la nature de celles qui nous occupent. Reprenons par exemple la série qui donne $\log(1+x)$; on en conclut facilement

$$\frac{1}{2x}\int_0^x x \log\left(\frac{1+x}{1-x}\right) dx = \frac{x^2}{1.\,2} + \frac{x^4}{3.5} + \frac{x^6}{5.\,7} + \text{etc.}$$

$$= \frac{1}{4}\log\left(\frac{1+x}{1+x}\right)\left(x - \frac{1}{x}\right) + \frac{1}{2}.$$

Par suite,

(11) $$\frac{h^2 \cos 2x}{1.3} + \frac{h^4 \cos 4x}{3.5} + \text{etc.} =$$

$$\frac{1}{2} + \frac{1}{2h}\left\{\frac{h^2-1}{4}\cos x \log\frac{1+2h\cos x+h^2}{1-2h\cos x+h^2} - \frac{h^2+1}{2}\sin x \operatorname{arctg}\frac{h\sin x}{1-h^2}\right\}.$$

Pour $h = 1$, il vient

(12) $$\frac{\cos 2x}{1.3} + \frac{\cos 4x}{3.5} + \text{etc.} = \frac{1}{2} - \frac{\pi}{4}\sin x.$$

En différenciant, on trouve

(13) $$\frac{2 \sin 2x}{1.3} + \frac{4 \sin 4x}{3.5} + \text{etc.} = \frac{\pi}{4}\cos x.$$

Les formules (12) et (13) ont été données par Fourier, *Théorie de la chaleur*, p. 238 et 242.

Les formules (D) et (E), appliquées au développement de arctang x, donnent les deux séries

$$h\cos x - \frac{h^3}{3}\cos 3x + \text{etc.} = p,$$

$$h\sin x - \frac{h^3}{3}\sin 3x + \text{etc.} = q,$$

p et q étant déterminées par l'équation

$$p + qi = \operatorname{arctg} he^{ix}.$$

Ces valeurs de p et de q s'obtiennent facilement. Posons en effet

$$\operatorname{arctg} he^{ix} = u,\ \operatorname{arctg} e^{-ix} = v;$$

d'où

$$\operatorname{tang}(u+v) = \frac{2h\cos x}{1-h^2},\ u+v = \operatorname{arctg}\frac{2h\cos x}{1-h^2},$$

puis

$$\operatorname{tang}(u-v) = \frac{2hi\sin x}{1+h^2},\ u-v = \operatorname{arctg}\frac{2hi\sin x}{1+h^2}.$$

Or, on a généralement, comme on le voit du reste par la différenciation,

$$\operatorname{arctg} zi = \frac{i}{2}\log\left(\frac{1+z}{1-z}\right);$$

donc

$$u - v = \frac{1}{2}\log\frac{1+h^2+2h\sin x}{1+h^2-2h\sin x},$$

et par conséquent

$$(14)\quad p = \frac{1}{2}\operatorname{arctg}\frac{2h\cos x}{1-h^2} = \frac{h\cos x}{1} - \frac{h^3}{3}\cos 3x + \text{etc.},$$

$$(15)\quad q = \frac{1}{4}\log\frac{1+h^2+2h\sin x}{1+h^2-2h\sin x} = \frac{h\sin x}{1} - \frac{h^3}{3}\sin 3x + \text{etc.},$$

on tire de (14)

$$\frac{\cos x}{1} - \frac{\cos 3x}{3} + \text{etc.} = \frac{\pi}{4},$$

expression remarquable donnée par Fourier. La détermination de la loi des températures fixes dans une lame solide suppose la connaissance de cette série.

Nos deux formules (14) et (15) donneraient sans peine

$$\int_0^\infty \operatorname{arctg}\left(\frac{2h\cos kx}{1-h^2}\right)\frac{dx}{1+x^2} = \pi \operatorname{arctg}(he^{-k}),$$

$$\int_0^\infty \log\left(\frac{1+h^2+2h\sin kx}{1+h^2-2h\sin kx}\right)\frac{x\,dx}{1+x^2} = 2\pi \operatorname{arctg}(he^{-k}).$$

Le développement de e^x, pris comme application des formules générales, conduit à celle-ci:

(16) $$1 + \frac{h\cos x}{1} + \frac{h^2\cos 2x}{1.2} + \text{etc.} = e^{h\cos x}\cos(h\sin x),$$

(17) $$e - \frac{h\sin x}{1} + \frac{h^2\sin 2x}{1.2} + \text{etc.} = e^{h\cos x}\sin(h\sin x).$$

On en tire sur le champ les résultats suivants, donnés par M. Poisson, cahier 19 de l'Ecole Polytechique,

$$\int_0^\pi dx\, e^{h\cos x}\cos(h\sin x)\cos nx = \frac{\pi}{2}\,\frac{h^n}{1.2.n},$$

$$\int_0^\pi dx\, e^{h\cos x}\sin(h\sin x)\sin nx = \frac{\pi}{2}\,\frac{h^n}{1.2.n},$$

et ceux-ci,

$$\int_0^\pi dx\, e^{h\cos x}\cos(h\sin x) = \pi,$$

$$\int_0^\pi dx\, e^{h\cos x}\sin(h\sin x) = \mathop{\mathrm{S}}_{p=1}^{p=\infty} \frac{h^p}{1.2.p}\int_0^\pi \sin px\,dx = 2\int_0^h \frac{e^u-1}{u}\,du,$$

$$\int_0^\infty e^{h\cos kx} \frac{\cos(h\sin kx)\,dx}{1+x^2} = \frac{\pi}{2}\, e^{(he^{-k})}.$$

Les formules (16) et (17) jouissent de quelques propriétés intéressantes, qui pourront être l'objet d'une communication ultérieure.

DÉTAILS

AU SUJET DE LA FORMATION

DES

OOLITES CALCAIRES

Par M. J. FOURNET,

Correspondant de l'Institut, Professeur à la Faculté des Sciences de Lyon.

APERÇUS HISTORIQUES.

Peu de formes minérales ont eu le privilége de susciter autant de débats que les configurations orbiculaires du carbonate de chaux. Elles émerveillèrent Pline et Strabon; puis, dans le moyen âge de la science, Boëce de Boot, Bruckmann, Rappoldt, Lachmund, Kundmann, Becher, Klein, Gesner, Rauwolf, Agricola, Aldrovande, Scheuchzer, Buttner, Fischer, Calcéolar, etc., en firent tour à tour le sujet de leurs hypothèses et de leurs discussions. De nos jours le scepticisme prédomine; mais les hésitations à l'égard de structures qui caractérisent d'importantes assises géologiques ne peuvent être que passagères, et en reprenant le sujet je ne crois pas avoir devancé de beaucoup le moment où tout autre aurait jugé à propos de le remanier en s'appuyant sur les nouvelles bases de la science. Il m'eût été d'ailleurs permis de me borner au simple exposé de mes observations; j'ai préféré débuter par une récapitulation des travaux des anciens, parce que, indépendamment du jour philosophique

qu'elle jette sur les progrès de la question, elle présente l'avantage d'en faire ressortir les difficultés.

Parmi les savants qui se sont occupés des sphéroïdes oolitiques, il en est qui s'attachèrent simplement à les classer; le volume, l'inégalité des diamètres, ainsi que le mode de réunion des globules, durent naturellement être le point de départ de ces arrangements dont le résultat fut l'invention de diverses dénominations. Les écrits de Becher offrent un specimen de ce genre. Il comprend deux divisions établies d'après des motifs théoriques qui seront exposés ultérieurement; pour le moment il suffit de savoir que l'une d'elles se compose des *Stalagmites* et l'autre des *Ammites, Hammites* ou *Hamites.* Autour de ces types, il rassembla ensuite assez confusément ses espèces en leur donnant des noms déduits de leurs ressemblances avec certaines semences ou avec quelques fruits. Le tableau suivant, augmenté de ce qui a été fait avant ou après lui, donnera une idée aussi complète que possible de la nomenclature adoptée.

Les granules de la dimension des graines de pavot étaient désignés sous le nom de		*Méconites.*
Ceux qui égalent les graines de millet et de rave.		*Cenchrites.*
Les globules de la taille des graines du poivre et de l'orobe		*Orobites.*
Les pierrailles qui simulent les lentilles		*Phacolites* ou *Phacites.*
Les formes analogues au froment		*Lapis frumentarius.*
Les sphéroïdes de la grosseur des pois		*Pisolites.*
Les configurations semblables aux pépins des citrouilles		*Lapis cucumerinus.*
Les accidents qui se rapprochent	de la noix de galle.	*Gallites.*
	du gland.	*Glandites.*
	de l'amande.	*Amygdaloïdes.*
	de la châtaigne.	*Carpolitus castanei.*

Les complications du genre	des pommes de pin.	*Pinei fructus.*
	des raisins.	*Botryites.*
Les globes oblongs du volume d'un citron.		*Chrysomelitus.*
A côté de ceux-ci venaient des masses renfermant des cristaux spathiques sous une croûte pierreuse.		*Pommes cristallines*
Les pierres ayant quelque analogie avec les calculs de la vessie.		*Lapides bezoardici.*
Enfin les sphéroïdes marneux, caverneux à l'intérieur et d'un grand diamètre.		*Melopeponites.*

Jusque-là, sauf l'abus, tout était logique, car ces expressions, parfois assez simples, ont l'avantage de peindre en quelque sorte les objets ; aussi l'on remarquera qu'elles ont été jusqu'à un certain point conservées dans les classifications de M. Brongniart, puisqu'il proposa d'adopter les termes comparatifs suivants :

Oolite miliaire pour indiquer les granules de la grosseur d'un grain de millet.
Oolite cannabine pour ceux qui arrivent au volume d'un grain de chanvre.
Oolite pisaire pour les globules du diamètre d'un pois.
Oolite noduleuse pour les dimensions plus considérables.

Dans l'exposé précédent j'ai écarté avec soin les conceptions théoriques qu'il s'agit plus essentiellement de faire connaître, car on conçoit facilement que les observateurs ne devaient pas se laisser absorber par de simples classifications, mais chercher à atteindre un but plus élevé. Ils envisagèrent en effet ces configurations orbiculaires sous le point de vue de leur formation, et dès le principe on vit surgir des explications basées soit sur le rôle des actions mécaniques, soit sur celui des effets chimiques, tandis que d'autres étaient dérivées de quelques notions paléontologiques. Il importe peu de suivre ces divergences selon leur ordre d'ancienneté ; l'essentiel est d'éviter toute confusion dans un conflit d'opinions, les unes plus étranges que les autres.

Au point de vue paléontologique on considérait ces sphéroïdes comme étant des pétrifications de divers produits du règne organique. Aux yeux de certains savants, ce devaient être des pièces vertébrales, des bourrelets osseux d'étoiles marines. En effet, les articulations des crinoïdes laissent si souvent dans les pierres des cassures circulaires ou elliptiques que la confusion devenait facile à une époque où la connaissance des formes n'était pas encore suffisamment avancée. Pour d'autres, les imitations pierreuses des pommes étaient réellement des pommes pétrifiées; on avait de même les pois pétrifiés, *pisa lapidea* ou *pisolites,* et Strabon n'hésitait pas davantage à admettre des lentilles pétrifiées.

Un examen plus circonstancié des détails amena bientôt à distinguer deux structures différentes dans ces globules. Les uns se montrent blancs à l'intérieur comme à l'extérieur, et ceux-ci furent laissés parmi les pisolites quand ils en avaient la taille. Mais d'autres ne sont blancs qu'en dehors, tandis que l'on découvre facilement des teintes noirâtres ou ocreuses dans leur partie centrale. Cette particularité fit aussitôt croire qu'il s'agissait réellement ici d'œufs fossilisés, et dès ce moment on introduisit dans la science les œufs de pierre, ou pierres ovaires, les *eystein ou rogenstein* des Allemands, en un mot les *oolites* qui par la suite devaient transmettre leur nom à une importante fraction des terrains jurassiques.

On conçoit d'ailleurs que les naturalistes lancés dans cette voie durent s'occuper de rechercher les animaux qui avaient pu procréer ces myriades de globules. Tantôt on supposa que ce devaient être la raie, la morue, l'écrevisse ou le crabe; tantôt aussi on imagina de recourir à divers mollusques et même à certains insectes, notamment à l'araignée. Bajer, Buttner, Fischer, Rappoldt abondèrent spécialement dans ce sens. Bruckmann publia même, en 1721, un mémoire

intitulé : *Specimen physicum exhibens historiam naturalem ooliti, seu ovariorum piscium et canchrorum in saxa mutatorum.*

L'imagination aidant, on crut voir quelques-unes de ces coques ouvertes et déjà vides ; pour d'autres, on alla jusqu'à découvrir le jeune animal saisi par la pétrification au moment où il s'échappait de sa prison. A l'égard du crabe on pouvait citer une pièce remarquable de la collection de M. d'Annone de Bâle, dans laquelle les œufs se trouvaient lapidifiés précisément à la place où ils sont fixés sur l'animal vivant. Au surplus, ces idées s'enracinèrent au point qu'en 1803, Blumenbach essayait encore de démontrer l'existence de ces fossiles au milieu des débris de crinoïdes des environs de Göttingue. Il les signala comme étant des corps globuliformes plus ou moins oblongs, formés par une coquille semblable à celle des œufs de plusieurs animaux aquatiques, et remplie d'une substance pierreuse. Il conclut enfin de leur adhérence aux encrinites, qu'ils ne peuvent être autre chose que les œufs de ces êtres préadamitiques.

Au fond, l'idée de l'existence d'œufs fossiles n'a rien qui répugne à la saine raison ; ces corps, environnés d'un têt quelquefois très dur, peuvent se conserver longtemps dans la terre et par conséquent se pétrifier. J'ajouterai même que la belle collection de mon ami M. Lecoq, professeur d'histoire naturelle à Clermont-Ferrand, renferme des œufs d'oiseaux aquatiques qui proviennent des terrains tertiaires de l'Auvergne, et qui ne laissent aucun sujet de doute à cet égard. Les hésitations ne portaient donc nullement sur l'impossibilité de la fossilisation, mais bien sur celle de rendre raison des énormes entassements oolitiques propres à certaines contrées. Sans doute à cette objection on put opposer les observations de Leuwenkoëck, d'après lesquelles quelques animaux contiennent jusqu'à 1,728,000 petits œufs, et de plus on ne manqua pas de faire remarquer que l'innombrable quantité

de poissons renfermés dans les anciennes mers, était bien capable de déposer les masses accumulées dans certaines parties de l'écorce terrestre.

Cependant, indépendamment de l'insuffisance de ces causes, on ne manqua pas de demander ce qu'étaient devenus les poissons, les reptiles ou autres animaux qui travaillaient d'une si prodigieuse façon à l'acte de la reproduction. Il serait bien singulier, disait-on, qu'il n'en soit pas resté de vestiges, tandis que la nature s'est montrée si prévoyante à l'égard de la conservation de tant d'autres créations organiques, comme à dessein de manifester l'enchaînement et l'harmonie de ses œuvres. Bien plus, les calcaires les plus riches en poissons sont dépourvus de ces globules, et réciproquement les calcaires à texture oolitique ne sont pas précisément les plus riches en fossiles. N'est-ce d'ailleurs pas mettre en doute la sagesse infinie de l'Etre suprême que de lui attribuer l'intention de créer les animaux producteurs de ces immensités d'œufs uniquement dans le but de laisser aussitôt ceux-ci se convertir en pierres; car enfin, qu'on le remarque bien, aucun des germes supposés contenus dans ces coques n'a éclos, et il suffit d'une bien légère attention pour se convaincre que celles qui sont ouvertes et vides ne sont jamais incluses dans la masse même des dépôts, mais gisent simplement à la surface là où les agents atmosphériques, ainsi que d'autres causes de dégradation, ont pu les fracturer et les dégarnir de leur remplissage.

Ces arguments ou d'autres considérations analogues déterminèrent sans doute l'abandon successif des idées qui viennent d'être exposées, et Valmont de Bomare put dès lors se hasarder à placer les oolites parmi les *jeux de la nature*. Ici se trouvaient les *dendrites* ou pierres offrant des apparences végétales; les *lardites* affectant l'aspect d'un morceau de petit-salé; les *ortholites*, imitations des pains fossiles;

les *tyromorphites*, simulacres d'un morceau de fromage ; les *variolites* ou pierres de petite vérole ; les *ornythoglossa*, vives images de la langue d'une pie ; les *callopodia*, véritables figures d'un soulier ; les *ephippiaria*, disposés comme la selle d'un cheval ; les *anthropomorphites*, représentations de quelques parties humaines ; les *lithoglyphites mathematici* ou pierres configurées à l'instar des instruments de mathématique ; les *falcatula* construites comme une faux à couper le foin, etc., etc.

Je m'arrête ici, car on aura déjà suffisamment compris que les exagérations progressaient dans ce sens, comme elles avaient grandi dans les autres. Mais qu'on ne s'y trompe pas, à cette époque, la recherche de ces similitudes passionnait certains minéralogistes, au point qu'ils ne craignaient pas de compléter l'ébauche de la nature par l'addition de quelques traits destinés à perfectionner la ressemblance. C'est ce que fit notamment Helwing pour son musée, à l'occasion d'un anthropomorphite auquel il ajouta un nez, une bouche et des yeux, qu'il supposait oubliés. J'ai moi-même vu chez un amateur, homme d'ailleurs sensé, mais profondément imbu des principes de l'ancienne minéralogie, une collection de silex plus ou moins bosselés, ramassés à grand'peine, et étiquetés, l'un du nom de *pigeon pétrifié*, l'autre de celui de *canard fossile*, et ainsi de suite. Il est vrai qu'il manquait tout simplement à ses pièces des appendices analogues à un bec, à une tête, à des pattes ou à des ailes ; mais plus consciencieux que Helwing, le paléontologiste en question se contentait de voir ces parties avec les yeux de la foi, regrettant qu'elles ne fussent pas assez prononcées pour porter la conviction dans mon esprit.

Rien en cela ne doit nous surprendre. La paléontologie a eu sa période enfantine comme toutes les autres sciences. Livrée alors à tous les écarts de l'imagination et d'une

candide inexpérience, elle s'occupait, avec Scheuchzer, des *lamentations et de la vengeance des poissons dérangés par l'inondation universelle.* Elle découvrait, avec le même naturaliste, dans les os d'une salamandre, les restes d'un individu de la *race maudite* qui fut anéantie par le déluge. Elle se plaisait à voir dans les gryphées arquées des *griffes de griffons*, et des *pierres sorcières* dans les nummulites, parce qu'étant plongées dans un acide elles tournent et retournent sans cesse en produisant une effervescence. Elle discutait aussi au sujet des oursins fossiles et des bélemnites pour savoir s'ils étaient ou non tombés du ciel. Enfin elle s'apitoyait, avec Scaliger, sur les souffrances d'un criocéras de l'époque néocomienne, que ce savant supposait être une *portion enroulée d'un serpent, qu'un cavalier à la chasse avait coupé en deux avec sa lance espagnole.*

Laissons enfin de côté ces hallucinations ou ces romans d'une science naissante pour reprendre la question des oolites.

On le conçoit facilement, les philosophes convaincus que rien ne se fait au hasard, ne pouvaient se contenter d'une théorie aussi vague que l'était celle des *jeux de la nature.* Ils cherchèrent donc à se frayer d'autres voies, et de là une nouvelle série d'hypothèses, parmi lesquelles il faut d'abord distinguer celles qui font intervenir les actions mécaniques.

Parmi les premiers qui raisonnèrent dans ce sens, il faut ranger Lachmund. Oubliant les diverses couches dont se composent les grains oolitiques, il admettait qu'ils ne devaient être que des grains de sable ou de petits cailloux arrondis par le frottement, et l'on ajouta à cette catégorie les débris granulés des coquilles qui se sont fossilisées. Becher adopta cette explication à l'égard d'une partie des pierres de forme sphérique; il en fit l'application dans la division des *ammites* de son specimen, dont il a été question dès le début, et par cela même les roches à texture oolitique devenaient de véritables grès.

Parmi les minéralogistes modernes, partisans de cette opinion, on doit citer surtout Karsten, pour lequel l'oolite n'était qu'un *agrégat*, dont la place devait se trouver au rang des autres pierres mélangées et non parmi les variétés particulières dignes de figurer à côté des minéraux types.

Cette simplification extrême n'était en aucune façon soutenable à cause de la structure complexe des granules. D'ailleurs, à côté de ces promoteurs de l'idée d'une action purement mécanique, on trouvait encore des chimistes contemporains de ceux qui s'étaient déjà signalés à l'occasion de la fossilisation des œufs et des fruits, et qui, peu disposés à abandonner aux forces brutales de la trituration l'objet de leurs méditations, laissèrent uniquement de côté le principe de la nécessité d'un corps organisé, afin de se borner aux seules actions des sucs pétrifiants, des sels et des gaz. Les alchimistes surtout ne pouvaient manquer l'occasion d'invoquer les émanations souterraines dont ils faisaient dériver la plus grande partie des phénomènes naturels.

Ainsi Ettner, dans une critique d'un énoncé d'Olaüs Wormius, avance que *ces vapeurs traversant une terre calcaire s'y éteignent, pour ainsi dire, en donnant naissance à des bulles et à une écume, qui, étant coagulées par un esprit martial concentré, acquièrent la forme de pois posés les uns sur les autres à la manière des cellules dans les ruches.* Eh bien, faut-il l'avouer, nous ne sommes en aucune façon en droit de nous étonner de ces anciennes idées, puisque de nos jours elles se trouvent à peu de chose près décalquées dans quelques journaux géologiques français et étrangers, ainsi que l'on pourra s'en convaincre par la lecture des bulletins géologiques (Congrès de Chambéry) et des mémoires de la Société helvétique.

Au surplus, avant d'abandonner définitivement des explications touchant de si près à quelques-unes de celles qui

concernent la dolomisation et les filons, je dois encore faire ressortir une autre hypothèse datant de l'année 1778, et dont le développement est dû à M. de Fay. Quoique basée sur l'intervention de gaz un peu moins fantastiques que les précédents, elle n'en paraîtra pas moins singulière à cause du principe physiologique qui lui sert de rudiment.

En effet, M. de Fay rappelle d'abord qu'il existe dans le ventricule des sels acides, alcalins, fixes, volatils, amers, et doux, qui divisent les aliments pour les faire passer dans le sang, où s'opère un combat continuel dont le résultat est de produire des vessies, des bulles, et en un mot des globules.

Ceci posé, M. de Fay arrive à la formation des méconites, des oolites, des cenchrites, des pisolites, etc., en raisonnant à peu près ainsi : « Les pierres, dit-il, peuvent contenir une eau de carrière qui les amollit. Si donc l'on admet qu'un liquide chargé de divers sels affaiblis pénètre dans une pierre calcaire, il doit résulter de la rencontre un mouvement d'effervescence, dont le résultat est de raréfier l'air de manière à lui faire enfler, sous une forme vésiculaire, les cloisons de la prison où il était renfermé. Ces premières bullosités, incapables de résister à la force d'expansion, se fendent, s'affaissent, se contractent, et constituent les noyaux des oolites, dont les diverses couches continuent à se développer de la même manière. Ces globules doivent d'ailleurs être plus ou moins arrondis, selon que les sels seront eux-mêmes plus ou moins affaiblis; car, d'après la remarque de M. Herwson, les molécules du sang prennent la forme sphérique par l'application d'un acide faible, tandis qu'elles se dissolvent à l'instant si l'acide est concentré. Cela est d'ailleurs si vrai, que l'acide vitriolique, par exemple, agissant sur le calcaire, produit un gypse composé de grains applatis, et jamais de globules composés de couches. »

Il n'est pas difficile de comprendre que cette explication,

réduite à sa plus simple expression, se borne à supposer, pour la formation des oolites, l'intervention d'une effervescence occasionnée par l'introduction d'un acide faible au milieu d'une masse de calcaire ramenée à un degré convenable de mollesse. Mais évidemment, d'une pareille expansion gazeuse il ne peut résulter qu'une pâte levée, remplie d'yeux ou de pores identiques à ceux d'une lave, et nullement des concrétions testacées. Encore, pour arriver à ce résultat, faut-il faire abstraction de l'obstacle qu'une pression un peu forte peut opposer au dégagement de l'acide carbonique. Laissant donc définitivement de côté ces gaz et ces vapeurs, je vais passer à des théories admissibles, et ici encore il sera nécessaire de subir au préalable le vague, dont les idées les plus saines de la science sont toujours enveloppées dans le début. D'ailleurs, pour suivre la filiation des suppositions, reprenons les choses de plus haut.

Dans le cours de leurs discussions, les minéralogistes avaient naturellement dû remarquer l'aptitude du calcaire à se concréter sous une forme sphéroïdale; leurs collections s'étaient successivement enrichies des *confetti di Tivoli*, des *calculs* des bains de St-Philippe en Toscane, des *dragées* ou *pralines* de Carlsbad, des *pisa bethlehemica*, ainsi que des *bellaria lapidea* qui se développent au milieu des eaux des cascades ou de quelques sources minérales surgissant tant à la surface que dans l'intérieur de quelques cavernes, et notamment dans celle de Montrux, près de Berne. Dès ce moment, les esprits supérieurs, saisissant toute la portée de ces phénomènes, s'efforcèrent d'en tirer parti de diverses manières.

Les uns, généralisant immédiatement les faits, rattachèrent les formes orbiculaires aux stalactites, et c'est dans ce sens que Becher put ranger les cenchrites, les méconites, les orobites, dans la première division de sa classification.

D'autres opposèrent ces mêmes consolidations calcaires

aux pétrifications. Ainsi, quand Adanson crut avoir trouvé au Mont-Carmel quelques melons fossiles, Breyn put aussitôt ramener ces *melopeponites* au rang des pures concrétions.

Malheureusement la chimie, encore trop peu avancée, ne prêtait pas un appui bien solide à ces observateurs, et les énoncés suivants suffiront pour faire ressortir l'état de faiblesse de cette base.

Au dire d'Olaüs Wormius, les *pois de Carlsbad* doivent simplement leur origine à des gouttes d'eau tombant les unes sur les autres. Woodward, de son côté, les décorait plus brièvement encore du nom de *gouttes glacées*. Enfin Wallerius définissait les oolites, les cenchrites et les pisolites comme étant les produits d'une terre ou d'une eau mêlée de parties pierreuses, et distillée goutte à goutte. Ces gouttes rondes pénétrant dans une terre peu liée, s'y coagulent; s'y endurcissent en premier lieu; puis la terre qui les a reçues subit à son tour la même consolidation.

A la lecture de pareilles phrases on imaginera peut-être qu'il ne s'agit que des imperfections de langage que le progrès des sciences fait successivement disparaître. Notons cependant que l'acide carbonique était alors inconnu. Par conséquent, faute de connaître son rôle dans ces *congélations minérales*, dans les concrétions globuleuses, leur théorie ne pouvait pas être établie avec exactitude. A côté de cette première cause de retard, il en surgissait une autre provenant de la difficulté d'arriver à se figurer nettement les circonstances dans lesquelles ces *globuli lapidei* peuvent se développer, et en cela l'on devait encore rencontrer quelques-uns de ces arrêts qui surgissent si fréquemment toutes les fois que l'on se propose de faire l'application des principes scientifiques aux phénomènes naturels.

En effet, du moment où l'idée de la concrétation commençait à se dessiner avec quelque netteté, on dut concevoir

deux conditions bien différentes dans lesquelles le développement des orbicules peut s'effectuer, savoir: l'état de repos et celui de mouvement entre lesquels il fallait opter. D'ailleurs il restait de plus le rôle du granulage purement mécanique soutenu par Lachmund, et dont il s'agissait également d'apprécier la portée, en sorte qu'en définitive la question restait encore très complexe. Cependant ce grainé mécanique impliquant la nécessité d'un mouvement, on doit entrevoir sans surprise quelques symptômes confus d'une prochaine conciliation au sujet de la classification où Becher admettait à la fois les stalactites et les ammites sableuses. Au surplus, suivons encore une fois la marche des observations à l'aide desquelles la transaction fut définitivement établie.

D'une part, l'effet de l'action mécanique qui tend à graineler les matières à l'instar des grains de sable, est rendu évident par l'état d'agitation dans lequel se trouvent les eaux des sources de Carlsbad et des cascades de Tivoli.

D'un autre côté les couches concentriques qui constituent l'ensemble de certaines pisolites, ainsi que les dépôts tufacés qui les englobent met également hors de doute l'intervention des actions chimiques dans le phénomène.

Enfin, un examen encore plus attentif permet de découvrir des pisolites formées par un grain de sable, par une pointe d'oursin ou par toute autre parcelle d'un corps étranger, autour de laquelle les feuillets calcaires sont disposés.

Il n'en fallait pas davantage pour permettre de formuler de la manière suivante la marche de l'opération. Elle débute à partir d'un pulvicule calcaire, ou d'un grain de sable remplissant la fonction d'un noyau sur la périphérie duquel les molécules incrustantes viennent se fixer au fur et à mesure de leur précipitation. En même temps, le tourbillonnement provoqué par le mouvement des eaux, assujettit les rudiments à présenter continuellement de nouvelles surfaces à

ces molécules, tandis que le frottement réciproque des globules achève l'œuvre de l'arrondissement en émoussant quelques saillies. Enfin le poids qu'acquièrent les masses vient mettre un terme à ces évolutions en fixant définitivement les sphéroïdes sur le sol des bassins, où ils sont peu à peu cimentés par les dépôts informes de leur propre substance.

La théorie des pisolites étant ainsi arrêtée, les géologues essayèrent de l'appliquer également à l'ensemble des roches oolitiques. C'est ce que firent successivement Daubenton, Saussure, Spallanzani et Gillet-Laumont quand ils avancèrent qu'elles devaient être considérées comme étant le résultat d'une agglomération de cristaux émoussés ou granulés à l'instar de la poudre à canon, par suite des mouvements des mers au sein desquelles s'effectuait leur formation.

Cette idée reçut une éclatante confirmation par suite des observations faites par M. L. de Buch, durant son voyage aux îles Canaries.

Entre la ville de Las Palmas et l'Isleta, cet illustre géologue vit sur le bord de la mer un conglomérat coquillier reposant sur des sables apportés par les vagues et dont le développement s'effectue journellement sous l'influence des circonstances suivantes. L'alizé NE soufflant avec une violence constante pendant tout l'été, soulève de menus débris de coquilles, des grains trachytiques et basaltiques arrondis par le frottement des vagues, pour les projeter sur la petite langue de terre par laquelle l'Isleta est réunie à la Grande-Isle ; de là un amoncellement prenant la forme de dunes de 10 à 14 mètres de hauteur, et derrière lesquelles le vent ne se fait plus sentir. Cependant ici, sur le rivage du Confital, les vagues ordinaires ainsi que les marées, remaniant incessamment les matières sableuses, les soumettent à l'action d'une eau marine échauffée à 25° pendant la majeure partie

de l'année, et par conséquent amenée à posséder une aptitude toute spéciale pour produire l'agglomération des molécules calcaires.

En observant avec plus d'attention cette roche de nouvelle formation, on y découvre une texture oolitique prononcée; la plupart des grains sont arrondis, de nature calcaire, composés d'une enveloppe au centre de laquelle se trouve un noyau de trachyte ou de basalte parfaitement visible à cause de sa teinte foncée. Souvent encore ce noyau n'est autre chose qu'un fragment assez considérable d'une coquille. Un pareil assortiment doit d'ailleurs être naturellement poreux; aussi les parties de l'agglomérat qui se trouvent être principalement composées de très menus fragments de coquilles sont exploitées pour être façonnées en forme de vases élégants, ornés de feuilles d'*adianthum reniforme* et destinés à servir en guise d'alcarazas.

Après avoir assisté pour ainsi dire à la formation de cette roche poreuse, M. de Buch avoue qu'il ne peut considérer les oolites du terrain jurassique autrement que comme le résultat d'un mouvement continu des débris de coquilles dans une eau très chaude, et il ne met pas en doute que des circonstances en tout pareilles doivent présider encore actuellement à la formation des couches oolitiques contenues dans les bancs de coraux des mers intertropicales.

En dernière analyse on ne saurait en aucune façon mettre en doute la réalité des idées de Daubenton, au sujet de l'origine de certaines masses oolitiques; mais il ne s'ensuit nullement qu'elles soient applicables à tout l'ensemble des masses calcaires confondues sous les noms d'oolites et de pisolites, ainsi qu'aux roches qui en sont composées. N'oublions pas qu'il a été annoncé que les concrétions peuvent se former dans deux situations bien différentes. La première vient d'être suffisamment développée; il ne reste donc plus qu'à faire également ressortir les hypothèses ainsi que les faits

avancés en faveur de la seconde, suivant laquelle les sucs lapidifiques sont supposés travailler en repos à la confection de leur œuvre.

Le célèbre Guettard est un des principaux promoteurs de cette nouvelle doctrine qu'il développa, en 1754, dans le cours d'un travail sur les stalactites. Il fut conduit à rejeter la nécessité du roulement des pisolites pour expliquer leur rondeur, quand il eut vu dans les grottes les stillations s'effectuer avec calme et sans produire de courants appréciables. Selon son idée les pisolites se forment par un simple procédé de moulage effectué dans des cavités de cette figure. Si d'ailleurs ces pisolites ont pour noyau un grain de sable, c'est que ce grain était déjà niché sur le sol des cavernes, dans un petit creux qui est rempli par l'eau tombant de la voûte; alors la pierre nageant pour ainsi dire au milieu de ce liquide incrustant se recouvre de la matière spatheuse qu'il charrie; enfin la concentricité des couches se réduit à être le résultat des alternatives de la stillation tantôt active, tantôt en repos. Quant aux trous servant de moule, ils sont formés au préalable par les premières gouttes d'eau qui ont dissout çà et là de petites parties des incrustations du sol des cavernes.

Guettard applique entre autres son principe aux pralines d'Arbant près de Nantua, en Bugey; toutefois, il faut l'avouer, on ne rencontre pas en entier dans ces lignes le clairvoyant observateur qui le premier fit connaître les volcans éteints de l'Auvergne, et l'on aura sans doute remarqué qu'il prête des armes à ses adversaires bien plus qu'il ne les combat, puisque ses grains de sable doivent en quelque sorte flotter dans l'eau calcarifère. Enfin, ses cavités ouvertes par le haut ne pouvaient évidemment pas servir de moule à un corps complètement arrondi dans tous les sens. Cependant, il y a dans l'énoncé de ce géologue quelques vérités dont la suite de nos détails fera ressortir le caractère.

Provisoirement, cherchons des faits plus nettement motivés, et nous les trouverons dans les voyages de Saussure qui, en 1787, vint affaiblir la portée de ses propres raisonnements de 1779. Ayant gravi la montagne des Oiseaux, située dans les environs d'Hyères, il vit, non sans une surprise extrême, qu'elle est entièrement composée de globes d'un spath très brillant, translucide et d'une teinte jaune claire passant çà et là au jaune de miel. Leur texture testacée se complique de rayons dirigés du centre à la circonférence. Le diamètre des plus grands atteint jusqu'à 1^{m},0, et pour les plus petits il varie entre 0^{m},05 et 0^{m},08. Ces masses ne sont d'ailleurs pas toujours d'une sphéricité parfaite; elles deviennent çà et là oblongues, et, dans ce cas, une section transversale fait voir que les diverses couches dont elles sont composées deviennent ondoyantes ou festonnées. Il arrive encore que ces boules, grandes et petites, se confondent en groupes bizarres dont les interstices sont remplis d'un calcaire moins dense, grossier et souvent caverneux.

Evidemment de pareilles configurations doivent être un produit de la cristallisation, et cela avec d'autant plus de raison que des masses de 0^{m},60 à 1^{m},0 de diamètre auraient dû s'user par l'effet de la rotation plutôt que de continuer à s'accroître; mais, ajoute Saussure, une montagne entière constituée de cette manière, voilà ce qui constitue un phénomène vraiment extraordinaire.

Ces judicieux aperçus frappèrent Patrin au point qu'il n'hésita pas à avancer que ces effets de la cristallisation peuvent jeter un grand jour sur la disposition ceintrée des couches de certaines montagnes du Jura. « Elles ont été « formées, dit-il, de la même manière que les boules de la « montagne des Oiseaux, car la nature agit sur les plus « grandes masses d'après les mêmes lois qu'elle impose à « leurs dernières molécules. »

Certes, de l'oolite miliaire à une oolite non pas noduleuse, mais *montagneuse*, la différence est grande, et de notre temps nul ne devait s'attendre à voir ranger quelques grands replis géologiques parmi les conformations testacées de la matière minérale. Et cependant pourquoi pas? L'histoire de la science, parmi plusieurs avantages, possède entre autres celui de faire saisir la corrélation de pensées qui, prises isolément, n'ont pour ainsi dire pas leur raison d'être. Rappelons donc que dans les derniers jours du siècle passé et qu'au début du siècle actuel on voulait que certaines montagnes fussent de grands pointements cristallins. Delaméthérie et de Buch jeune encore, soutenaient cette idée. Or, du sommet à facettes d'un énorme cristal au dos convexe d'une colossale oolite, il n'y a qu'un pas, et Patrin ne faisait qu'élargir un cadre trop étroit en proposant sa manière de voir. Concluons pourtant qu'il est bien difficile de se tenir en garde contre l'exagération du moment où, quittant l'observation, guide calme et sensé, on se livre à l'imagination, qu'une étrange mobilité porte à s'écarter si promptement de la vraie route.

Quelle que fut la portée de la modification survenue dans les idées de Saussure, elle ne paraît pas avoir été suffisamment appréciée par les minéralogistes, probablement parce que les effets de la cristallisation, invoqués pour les sphères de la montagne des Oiseaux, se trouvaient par leur amplitude même trop en dehors de ce qui constitue nos globules; mais les doutes au sujet de la nécessité du tourbillonnement n'en persistèrent pas moins. Je vois, entre autres, M. Dufrénoy établir dans sa minéralogie, entre les oolites et les pisolites, une distinction tranchée, en ce sens que les premières auraient une cassure compacte, les secondes étant composées de couches concentriques, et pouvant acquérir une dimension plus considérable. A Castres,

particulièrement, il en existe dont le grand axe atteint la longueur de $0^m,13$ à $0^m,15$, et à l'égard desquelles l'illustre minéralogiste adopte la théorie de Daubenton; mais il se tait au sujet des oolites malgré l'importance de leur rôle. Est-ce parce que d'une part le seul effet du mouvement de l'eau lui parut insuffisant, et que d'un autre côté il s'est trouvé dans l'impossibilité de lui substituer clairement une cause différente? C'est ce que je n'entreprendrai pas de décider.

Pour ma part, j'ai commencé à hésiter à l'égard des explications consignées dans les traités de minéralogie, du moment où j'ai pu voir des assises de 20 à 30 mètres d'épaisseur étalées sur des régions entières. Il fallait en effet supposer un mouvement propagé sur de très grandes étendues en largeur comme en longueur; il était indispensable que ce mouvement fût uniforme pour produire l'extrême régularité du grain de quelques couches, et, de plus, je devais admettre sa persistance pendant le temps prodigieux nécessaire pour l'entassement de dépôts aussi puissants. Une telle complication dans les causes m'a toujours semblé devoir mettre obstacle à l'application générale de la théorie du tourbillonnement, malgré la réalité des faits qui lui ont servi de point de départ, et dans le but de lever mes doutes je m'attachai à faire la recherche des diverses particularités des gisements des oolites, en tenant en même temps compte de leur structure et de leurs divers caractères. A cet égard, les minéralogistes s'étaient contentés de casser les échantillons; tout au plus ils les faisaient polir; et quand nos ancêtres se sont servis du microscope, ils étaient encore privés des données que peut fournir la cristallisation.

En procédant à leur manière on arrivait, comme Spallanzani, à la solfatare de Pouzzoles, à découvrir, dans les petits canaux par où s'écoulent les eaux pluviales des oolites très blanches, très légères et par conséquent dans un état d'agrégation crétacé ou terreux.

Dans d'autres cas on croyait rencontrer en elles la dureté du marbre, la compacité générale et l'uniformité de la teinte, dont parle M. Dufrenoy.

Il était encore facile de trouver, avec Bournon, une seule couche servant d'enveloppe à un calcaire crayeux. Si d'ailleurs ces sphères atteignent la dimension d'une petite bille, ainsi que cela arrive à l'égard de quelques grosses oolites des dolomies du zechstein, on parvenait à faire écouler la matière grise et pulvérulente du centre et à s'assurer ensuite qu'elle est composée en grande partie de carbonate magnésien. C'est là du moins le résultat auquel est parvenu M. Cordier. De mon côté, j'utiliserai cette circonstance qui me paraît capitale sous le point de vue théorique.

On pouvait également mettre à nu, d'après les indications de Saussure, plusieurs couches alternativement blanches et jaunâtres, disposées autour d'un noyau d'une nature ou du moins d'une couleur différente. On sait de plus que le même géologue observait, dans un seul échantillon du marbre de Corgoloin en Bourgogne, la réunion de la plupart des variétés précédentes ; et nul autre mieux que lui n'a fait ressortir la structure radiée de certains échantillons.

Enfin, quelques grosses oolites ferrugineuses du Mansfeld ou du Hartz ne paraissaient pas toujours simples. Leur surface, dégagée par les agents atmosphériques, se montrait non seulement rugueuse ou plutôt comme chagrinée avec une certaine régularité, mais elle laissait encore voir de petites saillies sphéroïdales dont la suraddition venait compliquer la forme normale de ces corps.

On remarquera dès à présent que, même en me bornant à la considération de ces divers types, mes doutes au sujet de l'intervention unique du roulis pour la formation des oolites devaient s'accroître, mais il restait à faire quelque découverte heureuse pour arriver enfin à trancher la question.

D'ailleurs l'emploi du microscope me faisait découvrir des détails qui jusqu'alors avait échappé à l'attention. Par son emploi la scène s'est transformée de manière à me permettre de compléter l'énumération des faits déjà acquis à la science, et l'on pourra en juger d'après les détails qui vont suivre. Dans leur exposé, je débuterai par les pisolites évidemment granulées, pour passer ensuite à celles qui sont encastrées dans des couches sédimentaires de diverses époques.

PREMIER TYPE.

OOLITES DE LA MOTTE-D'AVEILLANS (ISÈRE.)

Le sol des vieilles galeries des mines d'anthracite près de Lamure, est traversé par quelques courants au milieu desquels on trouve des globules généralement mal arrondis et atteignant la grosseur d'une petite noisette. Le plus souvent ils sont indépendants les uns des autres, et le fragment d'anthracite qui leur sert de centre a dû faciliter leur tourbillonnement en raison de sa faible pesanteur spécifique. L'écorce calcaire superposée se montre à l'œil nu comme une couche éburnée à surface très lisse quoique couverte sur certains côtés, d'une multitude de petites oolites surnuméraires, munies chacune de leur centre particulier. Cette croûte est d'ailleurs peu épaisse, et c'est à cette circonstance qu'est due la forme mal arrondie des pièces qui conservent en partie les angles du fragment d'anthracite. On voit également qu'elle est composée de feuillets concentriques très minces, d'un aspect compacte et susceptibles de se séparer facilement les uns des autres.

Au microscope, la structure testacée se décèle d'une manière encore plus nette, en ce sens que l'on distingue un nombre de feuillets beaucoup plus considérable. L'apparente

uniformité de leur blancheur fait place à une alternance de zones d'épaisseur inégale, les unes opaques et incolores, les autres translucides et d'un blond pâle. Enfin la texture cristalline se manifeste assez nettement par le chatoiement qu'elle fait naître sur la tranche de la croûte. Cette dernière circonstance, combinée avec l'extrême ténuité des fibres qui composent les zones de cette incrustation, me fit penser qu'elle pouvait être composée d'aragonite au lieu d'être formée par le calcaire rhomboëdrique. La supposition était d'ailleurs très permise puisque l'on sait actuellement que l'état prismatique se développe fréquemment sous l'influence des eaux froides et plus ou moins impures des mines. Cependant il ne s'agissait pas de s'en tenir à de simples conjectures, et dans le but de jeter tout le jour possible sur la question, je procédai aux diverses expériences suivantes.

Un fragment de la croûte introduit dans de l'acide acétique étendu s'est dissout avec la même lenteur que l'aragonite coralloïde de Ste-Marie-aux-Mines, et par conséquent beaucoup plus lentement qu'un égal morceau de calcaire ordinaire. Toutefois il s'échappait de l'écorce pisolitique des bulles plus grosses que ne l'étaient celles de l'aragonite, et cet effet m'ayant paru conduire au but, je complétai mon essai en appliquant une goutelette d'acide très étendu sur la tranche de l'incrustation, puis à l'aide de la loupe il me fut facile de constater que les grosses bulles sortaient des lames blondes incluses entre les lames blanches.

Un autre fragment de la substance de La Motte fut placé dans un tube de verre et chauffé à la lampe à alcool. La décrépitation fut très vive, mais incomplète; elle devint au contraire complète pour un fragment d'aragonite de Sainte-Marie. Je pus ainsi reconnaître que les parties non décrépitées étaient d'abord celles sur lesquelles se trouvaient implantées les petites oolites surnuméraires, et qu'en outre

le même degré de résistance se manifestait à l'égard de quelques-unes des pellicules constituantes de la croûte. Choisissant donc une lame composée de trois couches, dont celle de couleur blonde était comprise entre deux autres de couleur blanche, je vis que celles-ci décrépitent, tandis que l'autre conserve sa cohésion. Averti par cet incident, j'isolai la partie blonde d'un autre fragment, et bien qu'elle fût chauffée jusqu'au rouge sombre elle resta entière.

Les résultats de la caléfaction et de l'attaque par les acides s'accordaient donc pour établir que c'était dans les lames blondes qu'il fallait chercher le calcaire rhomboëdrique. En effet, en retournant dans divers sens une parcelle douée de cette nuance, je parvins, à l'aide du microscope, à reconnaître un miroitement bien différent de l'éclat soyeux des parties blanches, et de plus je vis qu'il offre une grande analogie avec les reflets que l'on remarque dans les concrétions bacillaires ou capillaires du carbonate ordinaire. Ils sont dus au clivage très net du rhomboëdre, tandis que le prisme de l'aragonite affecte une cassure inégale, et, pour le dire en passant, ces jeux de lumière si distincts donnent un moyen très simple de distinguer immédiatement les masses fibreuses composées de l'un ou de l'autre type calcaire. Ceci posé, il me reste à ajouter que les petits sphéroïdes surnuméraires, applatis et accolés à la surface des grosses pisolites, appartiennent également, d'après l'ensemble de leurs propriétés, à la forme rhomboëdrique.

En résumé, les phénomènes offerts par ces globules, permettent d'affirmer que les pisolites, aussi bien que d'autres incrustations, peuvent être formées indifféremment par l'un et l'autre système cristallin. Ils achèvent en outre de démontrer le fait que j'ai déjà annoncé en 1847, au sujet des aragonites de Ste-Marie-aux-Mines, savoir que ce n'est pas dans les eaux chaudes qu'il faut exclusivement chercher

les aragonites, mais bien plutôt parmi les changements de composition qui peuvent survenir si facilement dans les eaux des mines.

OOLITES DE HAMMAM-MÈS-KOUTIN (ALGÉRIE).

Aux environs de Ghelma on trouve les sources de Hammam-Mès-Koutin, remarquables à la fois par leur débit d'environ 100 litres à l'heure, par leur haute température et par leur puissance incrustante. Elles ont éprouvé divers déplacements en surgissant çà et là du dos d'un plateau d'environ 100 hectares de superficie, composé de grès ferrugineux et de calcaire dont elles exhaussèrent la surface en y déposant une épaisse croûte stalagmitique, formée de couches superposées, cellulaires, friables et craquant sous les pieds comme de la glace. D'après MM. Niel, Fournel, Coquand, etc., dès qu'une de ces sources s'est fait une issue en perçant le sol, elle laisse précipiter le calcaire dont elle est surchargée et donne naissance à une vaste chaudière dans laquelle on voit bouillonner et monter ses eaux pour se déverser par dessus les bords qui s'exhaussent continuellement. Chacun des points d'émission est ainsi caractérisé par un cône souvent très aigu, qui atteint jusqu'à 8 et même 10 mètres de hauteur, et dont la blancheur éclatante est quelquefois souillée par les bariolures ocreuses de la barégine. La pression devenant enfin trop considérable, le phénomène se modère; l'ouverture supérieure de la tubulure s'obstrue graduellement et finit par se fermer. Alors l'eau est forcée de chercher une autre issue et de former un nouveau cône, ce qui fait qu'il en existe une multitude; d'ailleurs actuellement presque toute la masse est réunie en un seul point d'où elle s'échappe par une foule d'orifices pour retomber par une suite de belles cascades sur les gradins qu'elle a

constitués autour d'elle, et de là elle se jette dans la Seybouse. Ajoutons que, d'après M. Boblaye, ces eaux font partie d'une zone de sources thermales, qui s'étend des environs de Sétif par Constantine jusqu'à Hammam-Breda, et même jusque près de la Calle en suivant la direction E N E de la chaîne, l'une des fractures les plus récentes du sol de l'Algérie.

En dernière analyse, le liquide qui produit les cônes de Hammam-Mès-Koutin fonctionne à la manière des volcans, à cette différence près que pour ceux-ci il s'agit d'une accumulation de matières fondues, tandis qu'à Hammam-Mès-Koutin il n'est question que des sédiments déposés par les eaux qui ruissellent du sommet vers la base des saillies. On peut d'ailleurs encore comparer avec plus de justesse ces cônes à des stalactites placées dans une situation renversée, par rapport à celles qui pendent du haut des cavités souterraines.

Les eaux de la plupart des sources sont d'une limpidité parfaite; les autres charrient une quantité d'ocre assez grande pour engorger leur lit. Cette différence est remarquable pour des points si voisins; mais si l'on se reporte à d'anciennes observations faites en Auvergne par M. Berthier, on comprendra qu'elle ne constitue pas un phénomène isolé. On conçoit encore que ces pyramides, environnées de vapeurs, juxtaposées au nombre de plus de cent, quelquefois bizarrement soudées, d'une blancheur générale, et de forme souvent élancée, analogue à celle des stalagmites connues vulgairement sous le nom de *capucins*, on conçoit, dis-je, que ces obélisques doivent produire un effet fantastique. Aussi l'imagination arabe put s'exercer librement à leur égard, et il en est résulté quelques légendes dont il est inutile de nous occuper ici.

La température de ces eaux, dans l'intérieur des sources, s'élève à 96° d'après les observations de M. Drian. On peut

supposer qu'elles sont réellement portées au point d'ébullition; mais que du moment où elles arrivent au contact de l'air, elles perdent promptement leur chaleur, de manière à ne plus indiquer que 65°, 40° et moins, selon l'étendue des trajets qu'elles parcourent avant de se réunir dans un courant commun qui forme un fort ruisseau dont le lit est tapissé par une magnifique végétation. L'odeur hydrosulfureuse inhérente à ces sources cesse également de se manifester après un certain parcours. Enfin M. Renou a reconnu parmi leurs précipitations l'aragonite soyeuse, le gypse, le soufre et quelques pyrites de fer.

Un de ces dépôts çà et là ocracé a été analysé par M. Henry, qui l'a trouvé composé de la manière suivante :

Carbonate de chaux et de magnésie.	95,31
Carbonate de strontiane.	0,24
Peroxide de fer.	0,60
Phosphate d'alumine, sulfate de chaux, crénates et apocrénates de fer et de chaux.	0,26
Silice et fluorure de calcium.	traces.
Eau.	1,30
	97,71

M. Tripier, qui s'est également occupé de l'analyse de ces masses, y a constaté de plus la présence de l'arsenic, du manganèse et du chlorure de sodium.

Indépendamment de ces croûtes, M. Drian a trouvé dans les rigoles diverses incrustations tuberculées, fibreuses, remarquables par leur forme semblable à celle de champignons ou de bolets distendus dans le sens du courant. Il m'a rapporté en outre de nombreuses concrétions pisolitiques, les unes libres, les autres agrégées entre elles. Selon M. Coquand, on les recueille dans le cratère des cônes; selon d'autres observateurs, le développement de ces globules s'effectue dans le tube interne de ces stalactites où ils sont ballotés jusqu'au moment où une impulsion plus forte

les projette au dehors, et en cela ils s'appuient sur l'intermittence de leurs apparitions. Enfin, suivant une troisième version, ils se forment également dans les rigoles. Ces trois indications peuvent être également vraies. Cependant la présence des débris végétaux au milieu de ces nodules démontre que plusieurs d'entre eux doivent positivement se développer dans les filets d'eau arrivés au bas des cratères, et il paraît de plus que, du moment où les veines liquides sont réunies dans leur lit général, la propriété incrustante est trop affaiblie pour que ces sortes de concrétions pisolitiques puissent encore se produire.

Examinons d'abord les dragées libres.

A. La forme de celles-ci est très variée, orbiculaire, cylindroïde ou plate. Ces plaquettes proviennent sans doute de quelques fragments des croûtes stalagmitiques dont les cônes sont formés. Reprises par les eaux calcarifères, elles se couvrent d'une couche mamelonnée indiquant un état oolitique rudimentaire; la cassure de cette couche superficielle est quelquefois radiée, quelquefois saccharoïde, mais on n'y découvre pas d'autres caractères que ceux qui ont déjà été indiqués pour le carbonate rhomboëdrique. Leur centre, dont l'apparence est terreuse, présente au microscope une aggrégation fortement tuberculée et très poreuse.

Les cylindroïdes, également mamelonnés et à cassure analogue à celle des plaquettes, ont quelquefois un noyau brun, fragile et mou au point de recevoir très facilement l'empreinte de l'ongle. En exposant au feu cette partie, on la voit brûler avec une légère flamme, et cette combustion est suivie d'une incinération qui met en évidence une cendre volumineuse, très légère, fibreuse et blanche. Ces caractères suffisent pour démontrer que la matière en question n'est autre chose que du ligneux en partie décomposé, provenant de brindilles imprégnées de la substance calcaire par suite d'un commen-

cement de pétrification. On pourrait encore supposer au besoin que cette substance végétale se détruit à la longue, de manière à se trouver complètement remplacée par le calcaire dont la dissolution transsude au travers de la croûte superficielle, et l'on expliquerait ainsi la formation des cylindroïdes à centre plus ou moins poreux, mais complètement dépourvu de matière brune.

Enfin les globules montrent, dans la cassure, des cavernosités centrales d'une dimension relative souvent considérable. Au premier aspect ils semblent remplis d'une substance blanche et terreuse; puis à l'aide du microscope il est facile de voir que ce remplissage se compose réellement d'une multitude de petits tubercules ou autres configurations mamelonnées et cristallines, sans qu'il soit possible de découvrir au milieu d'elles un noyau proprement dit. Il arrive cependant qu'une très petite oolite, à centre pareillement terreux, sert de noyau à une partie terreuse dans laquelle il est comme perdu; enfin le tout est englobé par la croûte dure extérieure, dont les caractères paraissent se rapprocher de ceux de l'aragonite. En général, la surface est lisse, souvent d'un blanc pur; quelquefois elle est grise ou même noire, tandis que dans d'autres cas, elle possède un vif éclat métallique bronzé.

Cette dernière particularité est occasionnée par un revêtement pyriteux analogue à celui qui constitue l'*armature* de certaines goniatites et ammonites. On remarque encore quelques échantillons où la couche pyriteuse est à son tour badigeonnée de calcaire, et l'on doit supposer de plus que les enduits, simplement noirs ou gris, sont également produits par la matière pyriteuse qui, dans ces derniers cas, serait trop fortement mélangée au calcaire pour se manifester avec ses propriétés habituelles. Cette supposition est même d'autant plus admissible qu'il est facile d'établir des séries

d'échantillons dans lesquels on trouve les passages les plus ménagés du gris au noir, du noir au bronzé sombre et de celui-ci au bronzé vif. Cependant, pour ne laisser planer aucun doute sur ce sujet qui est de nature à jeter quelque jour sur le mode d'interposition des sulfures de fer dans les pâtes calcaires, j'ai d'abord traité une pisolite grise par de l'acide acétique concentré. La dissolution s'est effectuée avec une effervescence soutenue, et il est resté un résidu floconneux d'une couleur grisâtre sale. Traité au chalumeau par le carbonate de soude, il a donné les réactions du soufre sur une lame d'argent; enfin le grillage, sous la moufle d'un fourneau à coupelle, met en évidence des colorations rougeâtres dues à la peroxidation du fer. Au surplus je ne chercherai pas à démontrer que ces sulfures sont les produits du gaz sulfhydrique agissant sur les oxides de fer dissous dans les eaux; le fait est trop évident pour mériter une plus ample discussion.

L'analyse de M. Henry indique dans les dépôts de Hammam-Mès-Koutin une certaine quantité de carbonate de strontiane, substance que M. Stromeyer a trouvé dans un grand nombre d'aragonites. Il convenait donc d'examiner encore sous ce point de vue les pisolites de la localité, et, comme on devait s'y attendre, je suis arrivé à des résultats très discordants. Ainsi la décrépitation a été nulle pour les cylindroïdes et pour les plaquettes; elle fut au contraire presque explosive, quoique toujours incomplète, pour quelques globules gris et à armature pyriteuse. On conçoit donc que des résultats de ce genre, pour acquérir tout leur intérêt, devraient être accompagnés d'analyses et aussi d'études sur les circonstances locales qui ont pu faire naître ces différences. En effet, depuis que l'on a été conduit à constater que la chaleur des eaux peut jouer quelque rôle dans ces dimorphismes, la détermination de la température des canaux,

où se développent les diverses formes, prend assez d'intérêt pour qu'il soit permis de recommander ce sujet d'observation aux géologues qui auraient occasion de passer près de ces sources. On pourrait d'ailleurs faire des recherches du même genre à Carlsbad, et je ne doute pas que du rapprochement des données fournies par les deux stations, il ne surgisse des aperçus intéressants.

B. Passons actuellement aux pisolites agglomérées de Hammam-Mès-Koutin.

Au premier aspect, ces globules paraissent sphériques avec une dimension à peu près uniforme et pisaire. Leur blancheur est parfaite. Dans la cassure, ils montrent une nombreuse succession de têts très minces, dans lesquels le microscope ne fait découvrir ni lamelle, ni fibre, ni même aucune translucidité. Un poli éburné apparaît sur quelques feuillets. C'est seulement à proximité du centre que de faibles indices de cristallisations commencent à se manifester, et ils atteignent leur plus grand développement au contact du noyau; cependant celui-ci, quoique très petit, est criblé de cavités et par conséquent géodique. Il est d'ailleurs doué d'une teinte ocracée que l'on est en droit d'attribuer à la présence du crénate de fer.

Parmi ces dragées, il en est qui décrépitent avec violence; d'autres ne produisent pas ces explosions et celles-ci prennent une couleur grise qui, au microscope, se traduit par une remarquable alternance de lames concentriques, les unes blanches et les autres noires. On peut supposer que, dans ce cas, l'effet est simplement occasionné par les gaz dégagés au moment de la carbonisation de quelques matières organiques et très probablement des crénates ou apocrénates de chaux indiqués par M. Henry. En tous cas, une légère diminution dans la cohésion est la conséquence de l'opération.

Ces pisolites prennent un autre genre d'intérêt quand on examine les résultats de leur juxta-position. Elles sont serrées les unes contre les autres au point de se déformer mutuellement, et de manière que leur apparente sphéricité se traduit en réalité par un polyèdre à faces concaves et convexes. Ce qui est surtout digne de remarque, c'est que ces indices de compression se propagent jusque près du centre en s'amortissant toutes fois graduellement, et l'effet produit peut être comparé à celui des pois qui se gonflent, quand après avoir été tassés dans un vase à parois inextensibles, on remplit leurs intervalles avec de l'eau chaude.

Pour compléter le détail des particularités qui caractérisent ces agglomérations, il reste à faire remarquer que les divers grains ne sont reliés ensemble que par une quantité à peine sensible d'un ciment ocreux, si bien qu'ils paraissent simplement serrés les uns contre les autres, en ne laissant entre eux que les seuls vides que leur forme polyédrique peut comporter.

Cette réunion de circonstances tend à faire croire qu'au moment de leur fixation, les dragées en question étaient suffisamment molles pour que chacune d'elles pût céder à la pression de l'ensemble, et en cela la formation africaine a dû ressembler à celle que Spallanzani découvrit à la solfatare de Pouzzoles. Cependant certains phénomènes, dont il sera question par la suite, permettent encore d'admettre un ramollissement postérieur. Enfin il est probable que si ces pseudo-cristaux étaient restés amoncelés pendant un temps suffisant dans le liquide incrustant, celui-ci aurait achevé de remplir tous les recoins, de manière à former un ensemble aussi plein que l'est celui de la plupart des roches oolitiques.

CONCLUSIONS.

La récapitulation des diverses observations qui précèdent conduit à conclure que les pisolites, produites sous l'influence d'une certaine agitation, peuvent être composées de couches de diverses natures, alternant quelquefois les unes avec les autres. Le calcaire ordinaire, l'aragonite, le pyrite, s'y montrent tour à tour; quelquefois encore l'existence de matières organiques à divers degrés de concentration est décélée par les colorations noirâtres, plus ou moins intenses, qu'acquièrent les zones à la suite de la calcination.

Leur surface est lisse; mais dans certains cas, une grosse pisolite se charge çà et là de petites oolites surnuméraires ayant chacune son centre particulier. Bien que celles-ci soient soudées à la pisolite-mère, de telle manière que le développement soit ensuite simultané, elles n'en restent pas moins jusqu'à un certain point distinctes, et par conséquent, une surface générale parfaitement uniforme, n'est pas un caractère essentiel pour ces sortes de produits.

Le centre peut être occupé par un corps étranger contre lequel les couches successives se sont moulées en obéissant à ses irrégularités. Il arrive aussi que ce noyau est lui-même très tuberculeux ou bien encore finement oolitique.

La cristallisation, ainsi que la condensation des couches, est quelquefois plus prononcée au contact de ce centre que vers la périphérie; dans d'autres circonstances, les pisolites montrent des indices manifestes de compression qui dénotent un état de mollesse primitive. Ces divers phénomènes autorisent donc à déclarer qu'il a dû se produire, dans ces sphéroïdes, quelques mouvements moléculaires intestins, tandis que l'extérieur continuait à s'encroûter par voie de précipitation directe. D'ailleurs tout s'accorde en cela avec

l'idée d'une intussusception en vertu de laquelle les diverses modifications précitées ont pu s'effectuer dans les parties intérieures, circonstances qui se concilient trop parfaitement avec ce que j'ai déjà dit dans une précédente occasion, au sujet de la consolidation de certaines stalactites des cavernes, pour ne pas mériter la plus grande attention. Au surplus, nous allons les voir reparaître dans le type suivant qui établit en quelque sorte la transition entre les oolites développées sous l'influence d'une eau en mouvement, et celles qui se sont formées dans de conditions de tranquillité complète.

DEUXIÈME TYPE.

OOLITES DE CHALUSSET (PUY-DE-DÔME).

J'ai rencontré le premier exemple de ce type près de Pont-Gibaud, en Auvergne, sous le hameau de Chalusset, station dont les environs sont remarquables à plus d'un titre. En effet, à 2 kilomètres en amont, on voit les filons plombifères de Pranal traversant les micaschistes plus ou moins modifiés sous l'influence des granits et des porphyres pinitifères. Divers volcans reposent sur ce système ancien, et parmi ceux-ci il faut distinguer celui de Pranal qui, étant placé à la moindre altitude, sur un gradin à mi-hauteur des rampes de la vallée de la Sioule, peut être rangé parmi les plus modernes de la contrée.

Ce cône ignivome a émis une masse de matières en fusion qui se sont répandues par Chalusset, jusque près du village des Combres, en remplissant toute la partie correspondante de la dépression occupée par la rivière. Celle-ci a ensuite corrodé ce remblai en découpant longitudinalement un de ses bords. Elle a excavé en outre les roches sous-jacentes

de manière à se créer un encaissement d'une trentaine de mètres plus profond que ne l'était son ancien lit, dont la position est encore décélée par la couche de blocs roulés, de cailloux entremêlés de sables et de bois à peine altérés, que divers travaux d'exploitation m'ont permis de reconnaître dans l'intérieur des mines, sous la nappe lavique.

Ce creusé a surtout contribué à mettre en parfaite évidence divers phénomènes, parmi lesquels on doit mentionner, d'une manière toute spéciale, les émissions de l'acide carbonique lié au groupe volcanique pontgibaudois. Tantôt engagé dans les eaux minérales d'Anchal, de Péchadoire, de Barbecot, de Pranal, de Chalusset, ce gaz contribue à la sédimentation calcaire et ocreuse qui s'effectue autour d'elles; tantôt au contraire il se dégage librement, étant néanmoins assujetti à de curieuses intermittences. Durant certaines journées on s'aperçoit à peine de sa présence dans l'intérieur des mines de Barbecot et de Pranal; en d'autres temps, les jets s'effectuent avec une force prodigieuse, avec le bruit du tonnerre. Dans un puits de Pranal, approfondi jusqu'à 90 mètres, actuellement abandonné et complètement rempli d'eau, il arrivait presque tous les mois qu'une agitation commençait à se manifester dans la colonne liquide. D'abord animée d'un mouvement presque insensible, ensuite frémissante, et devenant mousseuse au bout de quelques heures, elle était lancée par explosion comme le vin de Champagne hors d'une bouteille, et le puits se trouvait débarrassé du 6e de son contenu. La projection atteignit même un jour à un degré de violence tel que la toiture du puits fut enlevée; des torrents de gaz se répandirent dans la vallée, asphyxiant un cheval dans son écurie et les oies qui nageaient sur la rivière; le maître-mineur, averti par l'odeur, eut à peine le temps de s'enfuir de son habitation et d'échapper au danger en grimpant sur la berge voisine.

Ces détails ne sont pas indifférents pour la question qu'il s'agit de traiter. En effet, en jetant les yeux vers le bas de l'amphithéâtre de Chalusset, l'on remarque contre les roches primordiales une saillie jaunâtre dont on ne saisit pas immédiatement la raison d'être, tellement elle paraît déplacée au milieu de la sévère nature qui l'environne. Vue de près, son origine adventice est bientôt dévoilée. Elle est produite par une fontaine dont les dépôts tufacés se sont exhaussés au point de constituer l'ébauche de la culée d'un *pont naturel*, analogue à celui de Saint-Alyre, près de Clermont.

La température de cette source est suffisamment élevée pour ne justifier en aucune façon son nom de Font-Froide, qui probablement lui a été donné par antiphrase. Diverses eaux acidules calcarifères et ferrugineuses que j'ai pu examiner en aval de Péchadoire, ne m'ont donné que 11°,7, 12°,9 et 15°,7, tandis que la Font-Froide, observée une première fois vers 1828 par mon ami M. Bouillet, lui a montré une chaleur de 20° pendant une journée durant laquelle la source acidule de Barbecot marquait seulement 10°. Le 25 août 1854, une nouvelle mesure, que j'ai effectuée avec un thermomètre soigneusement vérifié, aboutit à 20°,2, résultat presque conforme avec le précédent. D'ailleurs, à la même date, l'eau d'une fontaine ordinaire qui s'écoule de dessous la coulée, dans un réservoir à truites, près de Pranal, ne faisait monter la colonne mercurielle qu'à 8°,9.

Ainsi, par sa température, la Font-Froide est une dépendance de l'appareil volcanique encore si actif et si largement développé dans cette partie de la contrée. Cependant son eau, assez peu abondante et en même temps peu sapide, dépose dans un petit bassin établi sur le dos de la gibbosité tufacée, près de son point d'émission, une certaine quantité d'ocre, tandis que son calcaire se dégage, en majeure partie, au bas du monceau dans les parties plus éloignées, selon

la loi ordinaire de ces précipitations. N'étant chargée que d'une faible proportion d'acide carbonique libre, elle s'écoule sans ébullition et avec une placidité telle qu'elle fait à peine ondoyer les longs et souples filaments des conferves qui végètent dans la concavité supérieure. On conçoit donc que les effets du tourbillonnement doivent y être nuls ou excessivement faibles.

Ceci posé, je dois d'abord mentionner un premier phénomène de concrétation que j'eus occasion d'observer avant 1833. Il consiste dans le développement d'une assez grande quantité de petites pisolites très ferrugineuses, friables, poreuses, disséminées çà et là parmi le plexus confervoïde. N'étant pas ballotées, mais réduites à un état de quasi immobilité, leurs surfaces se montraient surchargées d'une multitude de fines aspérités, et par conséquent elles étaient rudes, hérissées, au lieu d'être lisses comme le sont celles des globules de la catégorie précédente. Il faut d'ailleurs admettre qu'une certaine quantité de carbonate calcaire entrait à la fois dans la composition de ces aspérités et dans celle d'une sorte de squelette, par lequel leur ensemble recevait quelque cohésion, car l'ocre seule est pulvérulente.

Tel est le résultat de mes observations antérieures à 1833; mais à mon retour sur les lieux, en 1854, avec mon ami M. Collomb, je cherchai vainement les anciennes pisolites que je croyais devoir retrouver au milieu des conferves. Faut-il en conclure que, les conditions s'étant modifiées dans l'intervalle, leur formation a été arrêtée? Je serais d'autant plus enclin à me ranger de cet avis que d'autres observations m'ont fait voir, parmi les dépôts des eaux minérales de Barbecot, une alternative de couches calcaires et de nappes d'une ocre silicifère, dont j'ai fait l'objet de quelques essais analytiques. On en trouvera le détail dans les Annales de l'Auvergne (1829); mais, pour le moment, je ne puis être

plus précis à l'égard de cette disparition de mes sphéroïdes ocreux, car on conçoit que les eaux de la Font-Froide auraient dû être examinées comparativement dans les deux époques.

Quoi qu'il en soit de mes aperçus, je poursuivis mes recherches dans le but de savoir ce qu'étaient devenus les globules, et ne connaissant que trop les dégagements parfois violents de l'acide carbonique à Pranal et à Barbecot, j'eus l'idée d'examiner le pied de la culée tufacée, où je pouvais les croire projetés. Là, sous la chute des menus filets d'eau tombant du bassin supérieur, je trouvai effectivement des concrétions, mais d'un caractère tout différent. Leur volume varie depuis 2 ou 3$^{mm.c.}$ jusqu'à 2$^{c.c.}$; leur forme est souvent ellipsoïdale, quelquefois même cylindroïde. Elles sont d'ailleurs très solides, avec une surface blanche, éminemment calcaire, unie sans être polie, en sorte que sous ces divers points de vue il n'y avait pas lieu à les confondre avec les granules que je cherchais.

La cassure de divers échantillons permet de reconnaître dans leur intérieur d'étranges complications, selon la forme et le volume des pièces. En effet, les petites pisolites cylindroïdes renferment un axe composé tantôt d'une fibre végétale bien caractérisée, tantôt au contraire il est représenté par le vide qu'a sans doute laissé le filament organique après sa décomposition. Autour de cette ligne pleine ou creuse vient ordinairement une pellicule de calcaire pur, suivie d'une série d'enveloppes minces, dures, compactes, dont la couleur varie du blanc au brunâtre.

Si, au contraire, la dimension est plus considérable, on y découvre des cercles concentriques ocreux, terreux ou poreux, bien qu'ils soient constamment parsemés de points cristallins, blancs, calcaires, et qu'ils alternent avec des couches plus essentiellement calcaires et également poreuses.

Enfin, celles-ci deviennent d'ordinaire rapidement compactes, de manière à constituer une écorce dure, à surface unie, relativement assez mince, mais offrant toujours l'alternance déjà mentionnée des zones brunes et des zones incolores.

Dans les ellipsoïdes on ne retrouve plus l'axe filiforme; mais la partie ocreuse est quelquefois remplacée par un gros noyau d'hématite dure, très compacte, traversé de tubulures contournées ou irrégulières, et constituant à elle seule près des 0,9 de la masse totale. C'est à peu près la proportion de l'amande d'une belle noisette à sa coque. Certains points d'un éclat métallique jaune vif m'ayant fait soupçonner la présence de la pyrite, j'ai dû m'assurer qu'il n'est question en cela que de simples effets de lames minces, du genre de ceux qui produisent les couleurs irisées de quelques hydroxides de fer.

Pour d'autres configurations du même ordre, la substance ferrugineuse étant moins abondante, la masse centrale est plus particulièrement composée d'un calcaire cristallin, concrétionné, entremêlé de légères teintes ocreuses. Ces noyaux poreux, examinés au microscope, se présentent avec l'apparence d'une masse dont les géodes sont hérissées de pointements plus ou moins obtus, mais parmi lesquels on peut parfaitement reconnaître des sommets métastatiques. D'ailleurs certaines parties du même échantillon montrent des espaces purement calcaires, à côté desquels il s'en trouve d'autres où l'ocre est accumulée. Enfin, malgré ces vacuoles internes, la croûte reste toujours dure, subcristalline, alternativement blanche ou brunâtre, par zones très minces, et son épaisseur est constamment très faible comparativement au volume total de la masse.

En définitive, on peut dire qu'entre les ellipsoïdes et les cylindroïdes, il n'existe d'autre différence que celle qui a pu être occasionnée par la fibrille végétale formant *l'âme* de

La superficie des grosses pisolites présente également ces taches vertes, et l'examen microscopique des emplacements qu'elles affectent amène à découvrir que ceux-ci sont parsemés de piqûres fines, nombreuses, très rapprochées et accumulées par groupes, de manière qu'ils constituent autant de flaques rugueuses dispersées au milieu des parties unies.

En combinant cette donnée avec celle de la facile destruction de la matière par le feu, et avec ce que l'on sait au sujet de la tendance perforante de certains lichens qui finissent par disparaître dans la profondeur des niches qui se sont creusées autour d'eux, je suis porté à croire que les conferves de Chalusset fonctionnent de la même manière. Associées en petites tribus, elles constituent des espèces de savannes verdoyantes disséminées sur la surface d'un désert aride ; elles continuent à s'y développer selon les diverses phases de l'accroissement de la pierre où elles se trouvent finalement renfermées. Ne pouvant d'ailleurs pas végéter, ni même se fixer sur les parties dont la composition ou dont l'état d'agrégation est incompatible avec leur organisation; obéissant encore à la direction du courant, et n'étant enfin arrêtées dans leur croissance que par le roulis, qui peut être considéré comme à peu près nul à cause de la faiblesse des filets de la fontaine, on se rend parfaitement raison de leur inégale distribution.

On pourrait opposer à cette explication les effets de l'étiolement qui doit décolorer les fibrilles plongées dans les ténèbres du centre des pisolites. Cependant, on voudra bien remarquer d'abord qu'il ne s'agit pas ici d'une chlorophylle en voie de se former, mais bien d'une chlorophylle déjà toute constituée à la lumière du jour. Ajoutons que l'influence de la lumière, si palpable sur les végétaux d'un ordre élevé, ne parait pas efficace sur quelques-uns de ceux des classes inférieures. Encore ne faut-il pas oublier les algues

marines parfaitement vertes, qui, d'après M. de Humboldt, ont été ramenées par les sondes de profondeurs telles que l'obscurité devait y être complète. Quel minéralogiste, façonnant ses échantillons, n'a d'ailleurs pas l'occasion de rencontrer dans leurs fissures naturelles des enduits confervoïdes non moins parfaitement colorés, bien que les ténèbres régnant au fond de leurs réceptacles soient au moins aussi intenses que celles des grands abîmes océaniques.

En se reportant actuellement aux curieuses observations de M. Ehrenberg, sur l'aptitude dont jouissent certains animalcules infusoires des sources minérales à se composer des carapaces, tantôt de silice, tantôt d'hydroxide de fer, on arrive à concevoir que les ocres des pisolites de Chalusset ont pu être agglomérées par quelques êtres du genre des *Gaëllonelles ferrugineuses.* Dans ce cas, leur multiplication plus ou moins grande autour des conferves, ou même dans les seules eaux de la Font-Froide, dut occasionner les variations signalées précédemment au sujet de l'abondance de l'hydrate ferrique; le travail moléculaire a fait le reste.

Voilà donc un petit globe dont les petites populations animées, végétantes, rivalisent d'énergie avec les affinités chimiques, agissant dans le calme du sanctuaire intérieur pour concrétionner, et dans le tumulte extérieur des filets d'eau tombante pour concréfier; il nous introduit dans un champ dont nous saurons encore tirer divers partis, et pourtant ce service nous aura été rendu par une de ces agrégations traitées d'une façon si dédaigneuse par les savants actuels.

Il me reste à ajouter que, si les indications précédentes rendent parfaitement raison de l'état le plus général des productions de la Font-Froide, elles sont cependant insuffisantes pour expliquer l'excessive concentration du fer dans les hématites brunes. On ne peut pas supposer que ces gros noyaux durs, à peine tubulés, puissent être de simples

résidus d'un départ effectué aux dépens des encroûtements calcaréo-ocracés. Evidemment pour ceux-ci, on doit admettre l'agglomération préalable d'une certaine quantité d'hydrate ferrique, conformément à ce que j'avais observé avant 1833. Les incrustations, ainsi que les réactions subséquentes, ont achevé l'œuvre.

OOLITES DE LA GROTTE DE LA BALME (ISÈRE).

Lyon possède dans ses environs, à la Balme, près de Crémieux, une caverne, que ses belles dimensions, ses stalactites variées, et son lac sur lequel on se promène en nacelle, ont fait classer parmi les *Sept merveilles du Dauphiné.* Elle est posée sous le plateau de la forêt de Serveirin, au pied d'une falaise de l'étage oolitique, première ligne jurassique qui s'étend des bords du Rhône à Lagnieu jusqu'au-delà de Crémieux, suivant la direction du NNE au SSO. Le seul aspect de ce long rempart ébréché, déchiqueté en façon de tours, de bastions, dont un rapide talus d'éboulement, couvert de taillis, facilite à peine l'escalade, annonce déjà quelque grand phénomène; et en effet, ces premières impressions s'effacent bientôt à la vue de l'imposante entrée du réduit souterrain.

Plusieurs causes ont concouru pour la production de cette vaste concavité. Les unes sont chimiques et les autres sont d'un ordre purement mécanique.

A ce dernier point de vue, on remarquera d'abord que l'abrupte de la Balme est le résultat d'une immense faille qui abaisse l'étage corallien au point de laisser à peine surgir son dos au-dessus de la plaine, contre le pied de la muraille oolitique et vers l'entrée du village. Elle a été indiquée à diverses reprises, depuis 1838, à mes auditeurs; M. Thiollière en a constaté l'extension, d'une part vers le château de

Ruffieux, et d'un autre côté à l'est de la Brasse; enfin c'est avec une vive satisfaction que j'ai appris la confirmation de mon ancienne découverte, par suite des récentes explorations de mon savant collègue M. Lory, professeur à la faculté des sciences de Grenoble.

Sans nul doute, une pareille solution de continuité, accompagnée de diverses crevasses latérales, doit faciliter l'écoulement des eaux pluviales qui, après s'être infiltrées dans la terre végétale, passent de la surface du plateau dans des fissures inférieures, et aboutissent finalement aux espaces plus considérables de la cassure après avoir miné les roches encaissantes. Le lac actuel est l'expression la plus prononcée de ce régime hydrographique souterrain. Mais en examinant les alentours de la grotte, on trouvera encore dans son revêtement rocheux de nombreuses tubulures obstruées par des sables quartzeux, quelquefois accompagnés de cailloux et même d'ossements d'oiseaux, de sorte que l'on arrive également à admettre, pour le creusé de l'excavation, l'intervention des puissantes actions diluviennes dont les traces sont d'ailleurs si manifestes dans toute la contrée. Elle est précisément placée sur le trajet des grands flots, qui, venant principalement de la vallée alpine du Valais, durent, d'après la juste remarque de M. Elie de Beaumont, déboucher dans les plaines lyonnaises par l'échancrure montagneuse, au fond de laquelle sont placés l'Huis, Morestel, Villebois, Lagnieu et la Balme.

En travaillant à dilater les voies, les écoulements extemporanés ou continus ont laissé des traces de leurs passages en émoussant les angles des murs de leurs canaux, en pratiquant des cannelures le long de leurs surfaces. Mais en cela, les stries burinées sur les parois du lac actuel, combinées avec celles du *labyrinthe*, ancien chenal situé à une dizaine de mètres plus haut, démontrent qu'indépendamment

des crues et des étiages annuels, les niveaux des courants principaux ont aussi éprouvé, à de plus longs intervalles, des abaissements considérables. Jadis établis dans les calcaires supérieurs et solides de la caverne, ils se pratiquèrent finalement des boyaux avec des chambres dans les marnes supraliasiques sous-jacentes, et celles-ci étant d'ailleurs très délayables, se prêtèrent à la formation d'excavations trop larges pour résister contre les effets de la pesanteur. Des tassements survinrent, et se propageant de la profondeur jusque dans le cœur du massif oolitique, ils amenèrent en grande partie l'état actuel de la caverne. Les énormes blocs, ainsi que les décombres amoncelés sur le sol, les voussoirs saillants et anguleux du corridor pentif des *capucins*, de même que ceux du grandiose vestibule, sont à l'égard des éboulements autant de témoins tout aussi irrécusables que peuvent l'être, en faveur des érosions, les sillons fluviométriques laissés en d'autres points.

Toutefois, à l'égard de ces rayures, il ne faut pas perdre de vue une préparation qui facilite singulièrement les tracés effectués par les eaux en mouvement. Elle est déterminée par des imbibitions aqueuses qui, ramollissant constamment les superficies sur une certaine épaisseur, les prédisposent à subir l'action courante, et dès ce moment nous entrons dans le domaine des phénomènes chimiques, qui se recommandent encore davantage à l'attention du géologue.

D'abord des dissolutions s'effectuent sous l'influence lente, mais soutenue, de l'infiltration d'une eau qui s'est chargée d'acide carbonique, principalement pendant son passage au travers de la terre végétale. Il en résulte que les surfaces internes, profondément atteintes sur de larges étendues, laissent saillir hors d'une croûte molle, argilo-ferrugineuse, véritable résidu de l'attaque du calcaire, divers fossiles silicifiés et notamment des polypiers du genre *astrée*, de

manière que ceux-ci semblent en quelque sorte se développer au milieu de ces ténèbres, comme s'ils vivaient encore au sein des mers. Et puisque l'occasion s'en présente, il faut faire remarquer que le calme parfait avec lequel d'insipides humectations effectuent leurs corrosions, pour ainsi dire sous nos yeux, suffit pour porter une grave atteinte aux théories trop générales selon lesquelles les cavernes sont les résultats de l'action tumultueuse d'anciens torrents d'eaux minérales acidules, qui auraient agrandi des fissures au point de les amener enfin à l'état de galeries et de salles larges et profondes. On vient de faire, à cet égard, la part des courants d'eau douce ainsi que des tassements, et l'on voit actuellement que l'œuvre se complète par la simple intervention de l'atmosphère souterraine agissant sur les surfaces, de concert avec l'humidité ordinaire de ces réceptacles.

Les mêmes eaux d'infiltration, avant de se trouver rassemblées au point de constituer une masse considérable, se réunissent au préalable, de manière à tomber goutte à goutte du haut des voûtes profondes; plus loin elles forment de minces filets et parfois des nappes plus larges, qui, durant leur écoulement, engendrent les pains de sucre, les autels, les capucins, les ogives, les draperies, les tapis frangés, les bassins des fontaines, les bénitiers, et, en un mot, les mille façons capricieuses que l'imagination se plaît à y distinguer. Cependant ces fantaisies de la nature ont leur raison d'être, et tout en nous réservant d'insister à l'avenir sur les causes de leur diversité, nous ferons cependant remarquer en passant que l'on peut les partager en trois groupes, savoir : les stalactites suspendues aux plafonds; les stalagmites gibbeuses s'élevant au-dessus du sol et dont les capucins sont les plus pittoresques expressions; enfin les bassins ou bénitiers qui, par leur concavité, sont en

opposition avec les saillies précédentes, et dont la formation est due à de légers obstacles autour desquels les eaux se créent successivement à elles-mêmes des parois qui les emprisonnent. Ce sont les phénomènes particuliers à ces creux qui, dès à présent, doivent arrêter nos regards.

Ils sont, pour la plupart, remplis en tout ou en partie d'une eau dont la température est à peu près invariable. Du moins, diverses mesures de celle du lac souterrain dont les conditions d'exposition thermique sont analogues, m'ont donné aux époques suivantes les degrés inscrits à côté, savoir :

3 Juillet 1842.	11°,9
1 Juillet 1855.	11,7
8 Février 1857	11,0

Ce même liquide, après avoir traversé la terre végétale et après son séjour sur les parois, ainsi qu'on l'a expliqué, doit naturellement être saturé de carbonate calcaire. Il orne donc l'intérieur de ses réceptacles de charmants givres mousseux groupés en choux-fleurs cristallins, et quand le trop plein déborde en forme de paisibles suintements, les mêmes houppes dendritiques tapissent toute la surface extérieure du vase. Mais dès l'instant où se manifeste la moindre agitation, du moment où une cascade a lieu, quelque minime qu'elle soit, tout s'égalise, et les reflets brillants disparaissent devant une matte et blanche uniformité.

Il arrive encore que, sous l'influence du calme et du contact de l'air, l'eau tend, avant toute action ultérieure, à perdre superficiellement son acide carbonique qui se trouve remplacé à mesure par les autres gaz atmosphériques. Dans ce cas, la sursaturation de la surface détermine l'abandon d'une certaine quantité de molécules calcaires, sur le pourtour desquelles il s'en fixe successivement d'autres, de façon qu'il se forme des croûtes cristallines de l'épaisseur d'une lame de couteau; celles-ci, malgré leur densité, surnagent à

l'instar de la glace sur un réservoir. Ailleurs les molécules pierreuses, mises en liberté, se fixent de préférence contre les parties déjà solidifiées des bords. En rétrécissant continuellement le cercle, jusqu'à ce qu'enfin son centre soit à son tour comblé, elles arrivent à constituer une couverture stable. De pareilles merveilles avaient déjà été remarquées anciennement par Henckel, sur les flaques, sur les puisards de quelques mines des environs de Freiberg en Saxe, et notamment dans celle de *l'Ascension de Jésus-Christ*. Il les désigna sous le nom d'*incrustations nageantes*. M. Gillet-Laumont cite également une source des *Caves de la Savonnière*, placée à 12 kilom. au SO de Tours, et dont la surface se couvre d'une pellicule du même genre, comme l'eau de chaux placée au contact de l'air. Mais la féconde nature lyonnaise nous dispense d'aller aussi loin, car, indépendamment des plaques flottantes de la Balme, les mêmes effets se produisent dans la galerie qui amène l'une des sources du Jardin des plantes à la fontaine Jacquart, sur la place Sathonay. Henckel expliquait la suspension de ces pierres en disant que leur plan pèse de toutes parts également. On peut ajouter maintenant à cette première donnée les bulles gazeuses qui, échappées des eaux, se fixent sous les croûtes, où elles concourent avec la cause précédente pour faciliter la flottaison; ce résultat se complète d'ailleurs par les effets de la cohésion des liquides ainsi que de la capillarité. Une aiguille d'acier, une lamelle de galène placées délicatement sur l'eau, surnagent malgré leur excès de pesanteur spécifique.

Les eaux de nos bassins de la Balme ne sont pas partout d'une limpidité parfaite. En effectuant leurs dissolutions pendant leurs trajets, elles charrient aussi avec elles, non seulement des sels solubles, mais encore les argiles, les hydroxides de fer, les matières organiques ou autres menus résidus des opérations, et naturellement ces parties doivent se réunir

plus ou moins abondamment dans la concavité des bénitiers. Ceux-ci se trouvent par conséquent contenir une certaine quantité d'argile grise ou brunâtre, sableuse, très effervescente, en produisant les grosses bulles qui caractérisent la présence d'une matière visqueuse de nature organique. En effet, elle ne tarde pas à se réunir en flocons bruns, jaunâtres, insolubles dans l'acide muriatique et dans l'alcool. Le lavage suffit d'ailleurs pour séparer d'avec les argiles un sablon composé de fins globules rugueux et de petits débris prismatoïdes ou irréguliers, parmi lesquels on remarque quelques granules quartzeux. Etant quelquefois hyalins, ces derniers offrent les indices de rudiments cristallins; mais le plus souvent leur forme est indéterminée, ou bien ils affectent celle de petits tubercules mamelonnés, opaques, et qui sont sans doute du même ordre que les pétrifications siliceuses déjà signalées dans le calcaire oolitique. Quant au sable hyalin, sa présence ne doit en aucune façon surprendre puisque tout le fond du lac en est couvert, puisqu'il abonde sur diverses autres parties du sol souterrain, et qu'il remplit même certaines tubulures disposées au travers des roches voisines, ainsi qu'on l'a expliqué dès le début.

On vient de mentionner de fins globules disséminés au milieu de l'argile des bénitiers. Malgré leur apparence modeste, ces nouvelles configurations ne devaient pas passer inaperçues pour moi, car on connaît maintenant assez le mobile qui me porte à les rechercher. Je dirai donc, sans plus tarder, que toutes ces concrétions n'ont pas l'exiguité des précédentes. Il en existe, en quantité, de plus volumineuses, dont les dimensions varient de l'une à l'autre, depuis celles des oolites miliaires jusqu'à celles d'une pisolite de la grosseur d'une noisette ou même d'une petite noix. Souvent on en voit deux ou plusieurs qui sont soudées ensemble plus ou moins profondément par leurs bords. Quelques-unes,

étant recouvertes de sphéroïdes plus exigus, possèdent des surfaces tuberculeuses. Ces productions complexes seront expliquées plus tard; en ce moment arrêtons-nous sur les dragées simples.

Elles ne sont pas précisément sphériques ou ellipsoïdales, mais plutôt lenticulaires, et en cela les petites ne diffèrent d'ordinaire des grosses que par une forme rapprochée de la sphère. Dans les types normaux on voit que, des deux calottes qui limitent les lentilles, l'une est unie, l'autre étant au contraire surmontée de petits mamelons confusément groupés, rudes et imitant la structure de choux-fleurs, dont les corymbes seraient hérissés de pointements. D'ailleurs la surface unie se montre encore sur de très exigus globules, mais elle y est ordinairement réduite à l'état d'un petit point central, par suite de l'anticipation de la partie cristalline; enfin il arrive que la cristallisation a tout envahi, le dessus et le dessous des grandes comme des menues dragées. Elles offrent ainsi une foule d'états intermédiaires entre l'uni qui caractérise les *ludus* calcaires, les rognons de fer carbonaté lithoïde et l'aspérité propre aux tubercules de l'azurite ou des pyrites.

Ces cristallisations devaient être examinées, et après quelques études qui n'aboutirent à aucun résultat notable, j'ai prié M. Drian d'essayer de les compléter avec ses instruments. Faisant usage d'un microscope capable de produire un grossissement de cent fois le diamètre, il opéra, pour plus de sûreté, tour à tour à la lumière diffuse, au soleil, puis à la clarté d'une lampe d'Argant, et il ne parvint comme moi à reconnaître autre chose que des facettes, les unes irrégulières, les autres triangulaires. Celles-ci présentent tout au plus une certaine ressemblance avec les faces de l'*équiaxe* qui termine la variété *dodécaèdre* de Haüy, variété que l'on observe si souvent dans les dépôts cristallins formés par les eaux incrus-

tantes; mais l'exiguité des parties est telle qu'il est impossible de vérifier s'il existe trois facettes égales au sommet, quoique leur disposition semble l'annoncer.

Au premier aspect la cassure de la plupart de ces pisolites présente une sorte de gros noyau formé d'une matière terreuse d'un blanc sale. Cependant une inspection plus attentive permet de voir qu'il est vacuolaire, quelquefois subdivisé par des cloisons irrégulières composées de calcaire cristallin et pur; d'ailleurs des rudiments de couches concentriques, d'un calcaire également blanc, clivable, se dessinent encore au milieu de cet ensemble; enfin, au microscope, ces parties, même les plus terreuses, se présentent avec toutes les apparences d'un corps cristallin, dont l'agglomération parfaite aurait été gênée par l'interposition de pulvicules argileux. Au surplus ce noyau, qui constitue environ les $^2/_3$ ou $^3/_4$ de la masse totale, est enveloppé de deux ou trois couches concentriques et minces de carbonate calcaire pur, clivable, d'une texture ordinairement serrée; cependant elles sont également séparées les unes des autres par des pellicules de la matière argileuse.

Il arrive aussi que le centre se trouvant composé d'une agrégation de granules cristallins, ne possède point l'aspect terreux susmentionné, et dans ce cas quelques-unes des couches de l'enveloppe ont pareillement passé à l'état poreux et terreux. Toutefois celles de l'extérieur demeurent toujours plus compactes et plus dures que les autres qui constituent ce que l'on pourrait en quelque sorte appeler la moëlle de ces pierres.

Enfin, tout bien considéré, la partie poreuse interne semble grossir avec ces pisolites par suite de mouvements intestins dont le résultat est d'effectuer à l'intérieur un remaniement de la partie calcaire, un déplacement de l'argile à mesure que l'extérieur se revêt de nouvelles incrustations.

En cela, les phénomènes ne diffèrent en rien de ceux qui ont été signalés à l'occasion des dragées de Chalusset et de Hammam-Mès-Koutin. D'ailleurs, l'état comprimé des globules *B* de cette dernière station suffirait au besoin pour démontrer jusqu'à quel point de ramollissement l'eau d'imbibition peut amener ces masses, après les premiers effets de la concrétation superficielle.

Pour trouver ces globules, il faut les chercher dans les cavités échelonnées, à la surface d'un glacis stalagmitique passant d'une pente forte à une faible inclinaison autour du pied des *capucins*. Ces dépressions sont d'ailleurs étendues de la longueur de la main, et ordinairement peu concaves dans les plages presque horizontales de nappe incrustante. Elles sont au contraire petites et profondes relativement à leurs rayons sur les parties très pentives.

Là, on recueillera les pisolites par centaines et de tous les calibres au milieu des creux les plus larges, tandis qu'elles sont généralement isolées dans les petits bénitiers dont elles peuvent occuper à elles seules presque tout le diamètre. Mais en faisant ces collections on remarquera que la calotte unie est toujours tournée vers le ciel, la convexité rugueuse étant par conséquent placée en dessous, s'enfonçant plus ou moins dans l'argile, et de plus on verra que la ligne de séparation des faces respectives est établie à fleur du liquide, dont le calme est d'ailleurs parfait. En effet, s'il était animé d'un mouvement tant soit peu prononcé, il entraînerait les argiles. Avec une agitation plus grande, il projetterait les concrétions hors de leurs exigus réceptacles, ou bien en les faisant tourbillonner sur eux-mêmes, il ferait disparaître la configuration lenticulaire de l'ensemble et l'inégal concrétionnement des deux parties supérieure et inférieure.

Nonobstant ces conditions si fort en désaccord avec les idées en circulation, la formation de ces pisolites s'explique

très facilement. En effet, indépendamment des cristaux qui se groupent en choux-fleurs contre les parois, ou qui se réunissent en incrustations nageantes, des eaux saturées au point indiqué doivent encore donner naissance à des cristallisations isolées, véritables embryons qui, jouant le rôle de centres d'attraction pour d'autres particules, grossiront avec le temps au point d'arriver à l'état de pisolites plus ou moins volumineuses, libres, sphériques et revêtues de pointements dans tous les sens, comme c'est le cas pour celles qui sont complètement noyées dans l'argile. Dans les positions superficielles et à fleur d'eau, l'accroissement principal doit naturellement s'effectuer du côté immergé. C'est là que les tubérosités cristallines se développent; le reste, faute d'une alimentation suffisante, demeure oblitéré ou uni.

Il est presque superflu d'ajouter que l'argile du liquide dans lequel se développent ordinairement ces dragées, doit entrer dans leur composition, surtout dans les moments et dans les positions où les stillations troublent la masse un peu plus que de coutume. De là les interpositions terreuses dont il a été fait mention parmi les détails minéralogiques au sujet de la structure de ces pisolites. D'un autre côté, cette matière inerte tend à s'opposer à l'agrégation des globules avec les parois, et plus ordinairement encore à leur soudure réciproque. Elles sont donc presque toujours indépendantes les unes des autres. Cependant, en s'agrandissant principalement suivant leur plus grand diamètre, celles qui sont placées dans des conditions convenables doivent, avec le temps, se trouver rattachées ensemble de manière à produire les cas d'agglomérations complexes mentionnées précédemment. Quelques-unes se fixent de même sur le fond ou contre les parois de leurs réceptacles, et alors, perdant leur individualité, elles sont saisies par la cristallisa-

tion générale qui, en vertu de ses remaniements internes et de ses évolutions subséquentes, peut les mettre en harmonie complète avec leurs nouvelles alliances. Je le suppose du moins, car la cassure bacillaire, concrétionnée d'une croûte de bénitier, m'a montré certains indices de texture sphéroïdale que je crois pouvoir rapporter à des pisolites empâtées, dont ils seraient les derniers vestiges.

Toutefois, ces réunions et ces diffusions ne peuvent s'effectuer qu'avec une extrême lenteur, surtout dans les cas de submersion complète, par ce qu'en effet le dégagement de l'acide carbonique des parties profondes est très retardé. Aussi voit-on quelques petites capsules aux parois givrées, renfermant une pisolite scintillante, couchée comme l'œuf solitaire dans son nid, et qui, malgré la pureté du liquide, malgré l'absence de toute trace appréciable d'argile, n'en est pas moins parfaitement libre, ne paraissant en aucune manière soudée à son support. C'est que les centres d'attraction étant différents il n'y a aucune raison pour que des cristaux dont les axes sont diversement orientés, s'emboîtent les uns dans les autres aussitôt qu'ils se trouveront en contact. Ils peuvent alors se gêner mutuellement dans leur croissance, se déformer plus ou moins pendant un certain temps, et ce ne sera qu'à grand renfort de matière incrustante que l'adhésion ou la confusion deviendra complète.

Il ne me reste plus qu'à rappeler la disposition des pisolites d'Arbant, près de Nantua, et qui, d'après les détails de M. Guettard, relatés parmi les considérations historiques, paraissent se trouver dans des conditions identiques à celles de la Balme, puisque les unes comme les autres occupent l'intérieur de quelques concavités stalagmitiques. Mais combien est grande la différence entre nos manières d'envisager les formations respectives. Là c'est un simple

moulage qui serait, dit-on, la cause de la structure orbiculaire. Ici c'est l'attraction autour d'un ou de plusieurs centres qui, étant le moteur premier du phénomène, ne subit qu'accessoirement l'influence des parois et du niveau de l'eau. Ayant du reste fait comprendre que les cavités des stalagmites ouvertes par le haut ne peuvent pas produire des formes sphériques, je dois encore souhaiter qu'une heureuse occasion mette quelque autre observateur à même d'étudier de nouveau le gîte d'Arbant. En cela, je suis mu par l'intime persuasion que l'emploi de son temps sera largement indemnisé par de nouvelles découvertes.

CONCLUSIONS.

Les pisolites produites sous l'influence d'un certain repos peuvent être composées, comme les autres, de couches concentriques, mais leurs surfaces ne sont plus lisses. A Chalusset, celles-ci sont simplement unies, et les implantations confervoïdes ne se trouvant pas détruites par les frottements réciproques, ont pu laisser des traces palpables de leur existence malgré l'effet de la chute des filets d'eau. A la Balme, où la stagnation est à peu près complète et où l'argile ne domine pas assez pour mettre obstacle à la cristallisation, l'extérieur est entièrement cristallin, tout au moins très rugueux, et en cela l'état général peut être mis en parallèle avec celui de mes anciennes pisolites de Chalusset, qui, enchevêtrées au milieu du plexus végétal, s'y trouvaient réduites à l'impossibilité de tournoyer.

Plusieurs pisolites peuvent également s'aggréger ensemble, et, ici, leur réunion s'explique bien plus facilement que quand il s'agit d'une agitation désordonnée; aussi suis-je amené à croire que dans ce dernier cas les oolites surnuméraires, implantées sur la pisolite-mère, sont comparables à des

exostoses bien plus qu'à de véritables soudures de deux globules originairement disjoints : du moins cette proposition me paraît digne de quelque attention.

Dans l'une et l'autre condition, un corps étranger peut jouer le rôle d'un centre d'attraction, mais un premier granule de calcaire consolidé remplit exactement la même fonction.

Les mouvements moléculaires intestins dénaturent pareillement les couches centrales pour produire le noyau poreux en gros, cristallin au microscope, déjà mentionné antérieurement à l'occasion des pisolites tourbillonnantes. On devra en outre tenir compte de l'influence des évolutions internes sur la chlorophylle, sur l'argile et sur la substance ocreuse.

Enfin, on remarquera que les pisolites de la Balme, développées au milieu d'un limon très humide, coulant, établissent une transition naturelle à celles que nous verrons bientôt se concréfier au milieu d'argiles plus épaisses, en sorte qu'étant ainsi amené par degrés à comprendre l'inutilité du ballotement, on ne craindra plus d'abandonner, pour les bancs oolitiques, une théorie contre laquelle tant d'autres faits opposent le démenti le plus formel.

TROISIÈME TYPE.

L'étude des roches oolitiques de divers terrains devait nécessairement servir de complément aux observations précédentes, et, pour mettre leurs caractères en évidence, j'aurais pu prendre une série d'échantillons sans m'astreindre à un ordre déterminé. Cependant, j'ai préféré faire suivre les pièces selon leur rang d'ancienneté, cette marche ayant tout au moins l'avantage d'établir que les formations de ce genre ont pu se développer à toutes les époques géologiques, et par suite de mettre mieux à même d'apprécier les difficultés

qui s'élèvent à l'encontre de la cause unique du roulis. En effet, il n'est entre autres pas présumable que les agitations tant marines que lacustres, aient pu prendre à un si grand nombre de reprises, le caractère tout spécial qui est réclamé pour le granulage du calcaire.

OOLITES DU TERRAIN CARBONIFÈRE DE NEFFIEZ (HÉRAULT).

La roche oolitique la plus ancienne que j'ai pu recueillir jusqu'à présent, fait partie d'un calcaire carbonifère, très bitumineux, que l'on voit dans les environs de Neffiez, près de Pézénas, en Languedoc. Les globules n'y sont pas distribués uniformément, mais ils forment çà et là des groupes séparés par de larges intervalles occupés par une gangue sensiblement homogène. Leur dimension est celle de l'oolite cannabine; ils sont assez intimement unis avec la pâte ambiante pour tendre à se confondre avec elle; et, de plus, ils sont souvent comprimés au point de paraître anguleux ou polyédriques, bien qu'ils ne soient pas en contact immédiat les uns avec les autres, comme les dragées de Hamman-Mès-Koutin. Une apparence céroïde avec quelques rares points cristallins domine à leur surface ainsi que dans la cassure; on ne remarque dans l'intérieur que des traces très équivoques et très rares de couches concentriques, et l'on peut même affirmer qu'elles manquent dans la plupart des grains, qui, par la même raison, se trouvent privés du nodule central.

La pâte qui enchâsse ces pisolites est également douée d'une texture bien évidemment céroïde, peu cristalline, avec un aspect très rude; sa teinte est d'un gris plus clair que celle des globules, dont le noir presque parfait est probablement un résultat de leur plus grande compacité, et celle-ci se décèle surtout par suite des effets de l'oxidation atmosphérique, car la pâte plus tendre se rouille, tandis que les

globules durs résistent. Il est bien entendu que dans tout ceci il faut faire la part des articulations de crinoïdes empâtées parmi les oolites et qui pourraient être confondues avec elles à cause de leur section circulaire, si d'ailleurs ces débris organiques n'en différaient essentiellement par leur large clivage miroitant en même temps que par leur tubulure centrale bien caractérisée.

Faisons maintenant remarquer qu'en divers points de la roche, on trouve au milieu des oolites des parties à contours irréguliers, et qui, par leur compacité ainsi que par leur teinte noire, s'accordent exactement avec la pâte des globules. Ces sortes de maculatures sont-elles le résultat de la réunion et de la compression de plusieurs globules? ou bien faut-il les considérer comme des concentrations indécises de la matière, qui, dans le voisinage, a pris la forme sphérique? J'essaierai de répondre à ces questions en faisant encore ressortir les particularités suivantes.

D'abord, plusieurs globules semblent en quelque sorte surgir des bords des petits amas denses susmentionnés.

En second lieu, ces espaces compacts se développent en dehors des groupes oolitiques, de manière à former dans la roche des taches sombres, très étendues, semées des teintes grises propres à la pâte, et dans ce cas l'ensemble passe à l'état de marbre exploitable.

D'ailleurs, la même roche est traversée de quelques veinules irrégulières, souvent très minces, et dont les extrémités se perdent dans la masse, de même que la plupart des marbrures. Elles sont le résultat des retraits subis par la masse et de la sécrétion de parties calcaires blanches et spathiques contenant de rares points pyriteux. Quand une de ces gerçures rencontre un globule, elle le partage en deux parties, pour continuer à s'étendre au-delà. Là où ces filets sont parallèles, larges et très rapprochés, les globules sont

comprimés au point de devenir oblongs. Enfin, d'autres veines du même genre tendent à se confondre latéralement avec la pâte, de façon que celle-ci imprime en certains points sa teinte grise aux parties voisines des lames du spath obturant.

A ces détails concernant les actions chimiques, on peut ajouter ceux qui résultent de l'effet mécanique, supposé capable d'avoir arrondi les globules. Il aurait dénaturé la forme cylindrique des articulations des crinoïdes, et cependant elle est demeurée intacte au milieu des pisolites. Si encore ces globules avaient été granulés, puis soustraits au mouvement des eaux, on doit croire qu'ils se seraient trouvés au moins en divers points serrés les uns contre les autres, de même que les pisolites de Hammam-Mès-Koutin, et non pas régulièrement espacés dans les milieux qui leur sont réservés. Enfin, la privation de couches concentriques, un tant soit peu prononcées, vient encore à l'appui de ces aperçus, car elle s'accorde certainement mieux avec l'idée qu'il faut se faire du produit d'une œuvre paisible qu'avec celle d'une opération tumultueuse. En effet, dans ce dernier cas on imagine difficilement un mouvement soutenu d'une manière assez uniforme pour que la pierre en voie de développement n'ait pas pu se trouver par intervalles soustraite à son action, et dans ce cas sa structure devra porter l'empreinte des intermittences en question. N'y eût-il même que de simples variations dans l'intensité de la cause agissante, les résultats seraient les mêmes; tandis que sous l'influence de la simple attraction vers un centre, sous des conditions d'égale température et d'égale saturation, choses fort aisées à concevoir, on ne devra avoir qu'un tout parfaitement homogène.

En mettant actuellement en ligne de compte la distribution des oolites de Neffiez par petits groupes disséminés dans une pâte compacte comme autant d'amas de nébuleuses, dispersés dans l'uniformité des espaces stellaires, on arrive

encore à répudier la cause généralement admise. En effet, on ne voit pas de quelle manière elle les aurait départis dans la masse du calcaire carbonifère. D'un autre côté, les globules ne tendraient pas à se confondre çà et là entre eux au point de passer aux configurations indéterminées des taches ou des marbrures qui, ici simplement subordonnées, prédominent plus loin au point de constituer de grandes plages dans lesquelles les groupes orbiculaires sont simplement disséminés. Les maculations de la roche ne présenteraient pas davantage les zones circulaires circonflexes qui indiquent leur tendance à passer à l'état oolitique. Et puis les fissures de retraits avec leurs sécrétions spathiques ne traverseraient pas indifféremment les oolites et la gangue. Les mêmes retraits qui donnèrent naissance aux veinules n'auraient pas exercé ailleurs des effets de compression ou de contraction; enfin les veinules n'affecteraient pas cette propension qui les porte à se confondre avec le magma général, et qu'elles partagent avec les globules.

Je suppose donc qu'en vertu de causes dépendantes de quelques hétérogénéités du mélange primitif et parfaitement masquées dans l'état actuel, il s'est établi çà et là des espaces parsemés de centres d'attraction autour desquels les parties de la substance minérale venaient se concréter d'une manière plus ou moins énergique pendant la durée de la solidification de la roche. L'état de mollesse de l'ensemble ne cédant d'ailleurs que lentement à la rigéfaction, a pu se soutenir assez longtemps pour que la déformation des orbicules ait pu s'effectuer, soit en vertu de l'agrandissement de chacun d'eux, soit plutôt en vertu de la cristallisation qui s'emparait de la pâte en même temps que ses autres parties tendaient à se condenser à l'état sphéroïdal. Les retraits sont survenus à leur tour. La lacération des globules, encore tendres, s'est opérée absolument de la même manière que celle des fragments de

granit empâtés dans des basaltes en voie de se prismatiser. En même temps les parties voisines des fissures y envoyaient les transsudations calcaires qui donnaient naissance aux veines blanches spathiques, et celles-ci furent les dernières expressions des mouvements moléculaires qui présidèrent à l'organisation de ces dépôts.

Il me reste à ajouter que je ne me fais aucune illusion au sujet de l'hésitation avec laquelle mon explication sera écoutée par les partisans de la granulation; mais en attendant qu'ils puissent en proposer une autre de nature à satisfaire à toutes les conditions du problème, je vais poursuivre ma tâche, et j'espère qu'étant parvenus au terme de ces recherches, ils modifieront leurs idées sans plus de répugnance que Saussure après qu'il eut découvert les gigantesques oolites de la montagne des Oiseaux.

OOLITES PERMIENNES DE BLANKENBOURG (HARTZ).

Le terrain permien de l'Allemagne, de même que celui des autres pays, est remarquable à cause du nombre des phénomènes chimiques qui se développèrent au sein des mers dans lesquelles ses bizarres assises se sont constituées. A cet égard, j'ai depuis longtemps fait remarquer que ces produits complexes semblent indiquer une sorte d'épuration de l'élément aqueux sursaturé de la foule des substances hétérogènes, provenant en majeure partie des grandes réactions, dont l'écorce de notre planète avait subi les effets dans les temps antérieurs, et, par conséquent, plus ou moins voisins des époques primordiales.

Au nombre des résultats singuliers de cette période, il faut ranger les grosses oolites, ou les billes à noyau cendreux, observées par M. Cordier, et dont il fut fait mention parmi les détails préliminaires. Ici, on sera sans doute peu

tenté de faire intervenir la granulation, non plus que l'application immédiate de couches compactes autour d'un volumineux amas qui, en vertu de son incohérence, était parfaitement incapable de se soutenir avec une forme ronde au milieu de l'agitation des eaux. Cependant la constitution postérieure de ce centre mal agrégé n'étant pas impossible, puisque nous en avons trouvé d'à peu près pareils dans les oolites de Hammam-Mès-Koutin, il s'agissait d'étudier les faits d'une manière plus circonstanciée; et me trouvant dans l'impossibilité de me procurer des globes du même ordre que ceux de M. Cordier, à leur défaut, j'ai étudié un *rogenstein* également intéressant et qui provient de Blankenbourg, au Hartz.

La roche en question se compose de pisolites de la grosseur d'un pois, et d'une sphéricité parfaite. A part ce caractère général, on remarque encore dans la masse des globules qui ne dépassent pas la dimension d'un grain de millet. Quelques autres sont difformes.

Ces pisolites présentent d'ordinaire une cassure compacte, un peu esquilleuse, et une couleur uniforme d'un brun foncé. Cependant, il en est où l'on peut observer trois divisions concentriques, et dans ce cas la zone mitoyenne possède une apparence un peu plus terreuse que les autres. D'ailleurs ces couches sont liées ensemble à un tel point, que les lignes de séparation restent diffuses, et que les cassures de la pierre n'en suivent en aucune façon les directions. Enfin, on peut voir çà et là des nodules munis de centres géodiques, dans l'intérieur desquels surgissent les protubérances mamelonnées d'un calcaire un peu plus pâle que l'ensemble de leur masse.

Ces pisolites sont distribuées dans une pâte à laquelle elles adhèrent médiocrement. Celle-ci est d'ailleurs assez abondante pour qu'elles ne se trouvent pas habituellement en contact les unes avec les autres, et c'est probablement à

cette cause qu'il faut attribuer la rareté des déformations. Cependant, les surfaces des grains ne sont pas complètement lisses; elles sont surchargées de petits mamelons séparés par des dépressions vermiculées dans tous les sens, et paraissant provenir de certaines résistances que le ciment opposait à l'arrangement parfaitement régulier de la matière. En effet, cette gangue affecte l'aspect d'un grès assez grossier, rude et terreux, quoique le microscope y fasse ressortir une translucidité cristalline. On y découvre d'ailleurs des clivages spathiques en même temps qu'une assez grande quantité de petits cubes pyriteux.

Dans le but d'approfondir la constitution de cette pâte, j'ai eu recours à l'action d'un acide qui fit naître d'abord une effervescence vive, laissant ensuite un résidu abondant composé de deux parties. La première étant colorée en gris foncé, très légère et floconneuse, m'a paru être une matière organique, soluble dans l'eau, car le lavage fait disparaître cette couleur. L'autre consiste en grains ayant l'apparence d'un sable quartzeux très fin, entremêlé de paillettes minces de mica argentin, et de quelques fines pyrites. Cependant, ce résidu, se laissant porphyriser sans crier aussi fortement que le quartz, j'imaginai de le traiter par une dissolution de potasse à l'alcool, qui, neutralisée par un acide, me fournit à son tour une petite quantité de silice gélatineuse. La partie non attaquée étant d'ailleurs très considérable, il faut supposer que la constitution de l'ensemble siliceux est intermédiaire entre l'état cristallin et l'état gélatineux. Peut-être aussi doit-on admettre quelques silicates dont ce simple essai ne devait pas rendre compte.

D'un autre côté, les globules bruns, traités par l'acide nitrique étendu, se dissolvent également en produisant une vive effervescence qui démontre qu'ils ne sont pas plus dolomitiques que la pâte. D'ailleurs les bulles étant médio-

crement volumineuses, décèlent, par cela même, une matière peu riche en bitume; mais celle-ci se trouvant accumulée vers la fin de l'opération, se présente avec l'apparence d'une huile brune et insoluble dans l'eau. On obtient enfin un résidu assez abondant, de même couleur que la masse dont il provient, grenu, et dont il serait fort difficile de préciser les formes. L'ébullition, sous l'influence de la potasse à l'alcool, ne le dénature pas très sensiblement; cependant il devient translucide, et la dissolution, reprise par un acide, donne de nouveau une petite quantité de silice gélatineuse. Enfin, la partie inattaquable conserve sa couleur brune; mais on n'y peut découvrir aucune trace de mica ou de pyrites.

De ces résultats, on peut conclure qu'une matière bitumineuse, avec de la silice, entrent dans la composition de la pâte, de même que dans celle des globules, et qu'en conséquence leur origine dérive d'une source commune. Toutefois, diverses interpositions étrangères, telles que des pyrites, du mica, et peut-être du sable quartzeux, donnent une plus grande rudesse au ciment.

D'ailleurs, l'homogénéité des globules, l'absence habituelle de couches concentriques ne militent pas plus en faveur du roulis que pour les oolites de Neffiez. On dirait bien plutôt des masses agrégées à la manière des *ludus*. Sachant encore que les indices de zones diffuses et d'un centre vacuolaire sont des choses ordinaires dans les pisolites, quelle que soit leur origine, leur présence locale ne pourrait pas servir de base à une objection sérieuse. Enfin, si l'on tient compte de la dissémination des sphéroïdes du Hartz dans une pâte dont la nature est à peu près la même, et des actions mécaniques que leurs surfaces éprouvèrent de la part des impuretés de cette gangue, on sera certainement enclin à les considérer comme étant le résultat de concentrations contemporaines

à la solidification de l'ensemble, et non à les supposer des produits d'un granulage qui aurait affecté certaines parties sans toucher à la totalité de la matière sédimentaire. En cela, les déductions sont du même ordre que celles qui ont été tirées des phénomènes particuliers aux roches précédentes.

OOLITES DU MUSCHELKALK DE LEMBACH, PRÈS DE WISSEMBOURG (ALSACE).

Le muschelkalk de Lembach renferme quelques assises qui, malgré leur cassure compacte souvent esquilleuse, n'en sont pas moins éminemment translucides, cristallines et très finement miroitantes. Indépendamment de cet état général, décélé par la loupe, on peut y reconnaître une abondante quantité d'oolites, d'une ténuité telle qu'elles échappent aux yeux de certains observateurs, et, pour le dire en passant, ces roches pourraient servir à préciser le degré d'acuité de la vue des minéralogistes, expériences qui ne seraient pas toujours inutiles, car la sensibilité des organes visuels entre pour beaucoup dans les appréciations géologiques. On est quelquefois stupéfait des singulières déterminations pétralogiques faites par certains savants en renom, et si les astronomes ont soin de se rendre compte de la puissance de leurs télescopes en s'attachant à spécifier les étoiles de telle ou telle grandeur qu'ils permettent d'appercevoir, on ne voit pas pourquoi les minéralogistes craindraient de s'assujettir aux mêmes précautions. Elles les avertiraient du moins de la nécessité qui leur est imposée de recourir aux instruments d'optique avant d'énoncer leur opinion au sujet de diverses roches qu'ils nomment avec toute l'inexactitude que l'on doit attendre d'un homme qui aurait un bandeau de crêpe sur les yeux.

Ceci posé, revenons à nos oolites.

Elles seraient souvent imperceptibles sans l'aspect terreux et blanchâtre de leur écorce, qui les fait ressortir sur le fond grisâtre et bitumineux de la pâte ambiante. On est d'ailleurs averti de leur présence par l'apparence des surfaces, demeurées en butte à l'action des agents atmosphériques. Non seulement ceux-ci décolorent les parties extérieures en détruisant le bitume, mais ils les corrodent encore de telle manière que le noyau oolitique se trouve isolé au milieu d'une petite enfonçure circulaire, et, si l'attaque est plus complète, ce mamelon se trouve à son tour détaché. De cet ensemble d'effets résulte comme une sorte d'acupuncture, qui, malgré sa délicatesse, suffit pour faire distinguer les roches oolitiques d'avec les couches réellement compactes du voisinage.

Ces globules ont des diamètres inégaux, quoique en général leur sphéricité soit parfaite; cependant on y rencontre çà et là quelques déformations ellipsoïdales ou oblongues, qui ne paraissent pas être le résultat de la compression des unes par les autres, car le contact n'est pas toujours intime, et même le plus souvent, le ciment brunâtre de la pâte les espace assez largement; ils y sont dispersés, et je dirai plus, ils y sont presque clair-semés.

Malgré leur petitesse, ces oolites présentent une organisation à peu près aussi complexe que les autres. Ainsi, autour d'un centre cristallin et brun comme la pâte, on voit régner la zone également cristalline, mais blanche, de la croûte. Dans d'autres granules le noyau manque, et sa place est indiquée par une petite géode cristalline. D'ailleurs, dans la plupart des cas, la soudure des parties respectives est assez intime pour que la cassure des échantillons puisse les traverser diamétralement; cependant quelques-uns résistent, en ce sens que l'écorce se sépare nettement du nodule central. Enfin l'on remarquera que l'état cristallin

général des sphéroïdes et du ciment, complète l'apparence très finement saccharoïde que l'ensemble présente sous le microscope.

L'acide muriatique attaque la masse en produisant une vive effervescence accompagnée des grosses bulles habituelles en présence du bitume, et l'on ne remarque pas que ce réactif soit plus porté à attaquer l'écorce blanche que le reste. Après une prompte dissolution on trouve un léger résidu blanc, d'un aspect sablonneux, mais qui, à la loupe, se décompose en test d'oolites, en fibrilles informes ou vermiculées, et que leur faible cohésion me porte à regarder comme étant de nature siliceuse ou argileuse.

Il est inutile d'insister sur la théorie de ces orbicules; elle viendra naturellement quand j'aurai parlé de ceux du *choin-bâtard.*

OOLITES DU CHOIN-BATARD DE CHESSY (LYONNAIS).

Dans le Lyonnais, entre le trias et le lias à gryphées, on trouve quelques couches dont la compacité égale celle du muschelkalk le plus serré de l'Alsace. On les désigne sous le nom de choin-bâtard. Elles contiennent entre autres le *pecten lugdunensis*, des encrines pentagonales, quelques rares ammonites de petite taille, et ces derniers fossiles peuvent motiver leur réunion avec le système jurassique dont elles constitueraient en quelque sorte la base. Ces couches ont certainement persisté pendant quelque temps à l'état de mollesse, puisque M. Thiollière a découvert, sur certaines parties de leur surface, les traces très distinctes des pas de petits sauriens. Les retraits stylolitiques, si fréquents et si développés dans l'épaisseur des mêmes bancs, corroborent d'ailleurs l'indication précédente, de manière à faire comprendre que cette donnée doit être prise en con-

sidération dans les théories relatives aux oolites que l'on y observe au Mont-d'Or comme aux environs de Chessy.

L'échantillon examiné provient spécialement de cette dernière localité. Il présente à l'œil nu une apparence compacte, à cassure inégale, sub-esquilleuse, et l'extrême exiguité des oolites qui égalent celles du muschelkaek les soustrairait également à l'attention si elles n'imprimaient aux surfaces un pointillé blanchâtre, dont la régularité annonce une structure exceptionnelle.

En effet, la loupe fait ressortir avec la dernière évidence une infinité de globules d'une extrême ténuité et d'une grande régularité. Ils sont semés dans une gangue à laquelle ils adhèrent au point de subir avec elle l'effet de la cassure, et par conséquent l'on peut s'assurer facilement qu'ils se composent d'un noyau teinté de brun et d'une enveloppe blanchâtre, dont la rudesse indique un état de condensation moléculaire moins prononcé que ne l'est celui de la partie centrale.

Le ciment dans lequel ces oolites sont disséminées est aussi foncé que les noyaux; mais de l'interposition des écorces blanches, résulte une nuance blonde qui devient celle de la masse. Au surplus, il sépare nettement les globules les uns des autres, et, en outre, le microscope fait distinguer en lui une cristallisation saccharoïde très fine, qui, étant commune à tout l'ensemble, oolites et emballage, donne à la roche une certaine translucidité.

On aura sans doute remarqué que ces caractères sont en quelque sorte la reproduction exacte de ceux des masses oolitiques du muschelkalk de Lembach, sauf une coloration bitumineuse un peu moins intense. De part et d'autre on voit des globules de la même ténuité, quoiqu'ils soient également cristallins de même que la pâte; l'état de dispersion est du même ordre; le calcaire, vu en masse, présente le

même aspect compacte à la première vue et la pureté paraît identique.

En effet, l'effervescence est également vive, avec de grosses bulles, malgré la teinte plus pâle de l'ensemble; le bitume se réunit d'ailleurs sous la forme de pellicules. Enfin le résidu est à peu près nul, et cette identité entre des roches si voisines n'a pas peu contribué à les faire confondre ensemble dans une seule et même formation.

Faut-il maintenant ajouter qu'il est presque impossible que des globules aussi ténus, renfermés dans une pâte, aient été roulés. N'est-il pas plus conforme à la saine raison de déclarer que le caractère cristallin de l'ensemble est inconciliable avec l'agitation tumultueuse des eaux, tandis qu'il s'accorde parfaitement avec l'idée d'une formation tranquille? Après tout, comment s'y prendrait-on pour faire concorder la granulation avec un état de mollesse qui se serait maintenu pendant le temps nécessaire pour permettre à la roche de recevoir les empreintes des sauriens, et de subir en sus les retraits qui façonnèrent les stries stylolitiques?

OOLITES JURASSIQUES.

Parmi les subdivisions d'un de ses principaux étages, la formation jurassique comprend quelques séries d'assises très puissantes, très développées, et dans lesquelles l'état globulaire est assez fréquent pour qu'il ait déterminé à imposer à leur ensemble le nom de groupe oolitique. D'autres étages du même terrain contiennent également des sphéroïdes, mais d'un calibre habituellement fort différent. Prenant donc en considération ces diversités ainsi que l'amplitude des couches, j'ai jugé à propos d'examiner les échantillons de plusieurs localités, et les résultats de mes observations se trouveront détaillés dans les chapitres suivants.

OOLITES DE CHATILLON-D'AZERGUES (LYONNAIS).

A l'est de Chessy, la gracieuse station de Châtillon-d'Azergues présente une suite de formations variées parmi lesquelles, auprès de l'ancien château et derrière la maison Marduel, on remarque, immédiatement sur le *ciret*, divers bancs oolitiques dont M. Thiollière n'a pas encore pu déterminer le niveau d'une manière précise, faute d'un nombre suffisant de fossiles; mais il n'en font pas moins partie du paquet de couches qui a reçu le nom d'étage oolitique.

Malgré la cassure terne et terreuse que la roche présente au premier aspect, elle est réellement le résultat d'une accumulation de cristaux microscopiques, dont quelques-uns sont cependant assez gros pour refléchir vivement la lumière. Sa couleur est d'un jaune ocreux, et, au milieu de cette masse, on découvre facilement une multitude d'oolites blanches, très rapprochées, de la dimension de petits grains de millet.

Leur structure est passablement complexe, puisqu'elle se compose de trois ou quatre parties. Dans quelques-unes le centre est blanc, saccharoïde, quelquefois plein, souvent caverneux et présentant des pointements cristallins prononcés. Pardessus vient un revêtement jaunâtre également cristallin. Enfin, le tout est cerclé par une croûte blanche, cristalline. Pour d'autres cas, on trouve une sorte de renversement en ce sens que l'on a d'abord un noyau jaunâtre, cristallin comme la pâte, puis un anneau blanc, saccharoïde, l'ensemble étant encroûté d'une partie jaunâtre pareille à celle du centre. Ajoutons encore que plusieurs globules ne montrent qu'une apparence cristalline et d'un blanc uniforme.

Ces couches se séparent assez facilement les unes des

autres. D'un autre côté, le ciment étant assez peu abondant pour qu'il soit permis d'admettre le contact réciproque des oolites, on peut supposer que la forme oblongue de quelques-unes d'entre elles provient d'un effet de compression, mais l'adhérence de la pâte contre leur écorce empêche de découvrir des indices de nature à mettre cette influence mécanique à l'abri de toute contestation.

Ce calcaire se dissout rapidement, avec une effervescence très vive, laissant de petites concrétions dures, siliceuses, tuberculées, et paraissant à la loupe aussi jolies que celles de la hyalite tant qu'elles sont mouillées; la dessication les opacifie. Leur présence est sans doute liée avec celle des lentilles siliceuses répandues dans la même roche et dont les particularités sont certainement plus dignes d'attention que celles de leur gangue.

Ces silex contiennent également des oolites dont la découverte est due à M. Thiollière. Elles sont pareilles à celles du calcaire ambiant; leur volume est le même, c'est-à-dire qu'il est miliaire, et leur sphéricité est encore parfaite ou imparfaite. On distingue à l'œil nu leur point central; la loupe fait voir en outre deux zones concentriques dont la première est d'un brun plus foncé que le noyau, la couche extérieure étant blanche. Les plus complexes m'ont présenté un centre brun, enveloppé d'une zone blanche à laquelle succédait une croûte brune, environnée à son tour d'une auréole blanche, de manière à constituer une cocarde assez variée.

Cependant, loin d'être effervescentes, ces oolites ne sont pas même attaquables par les acides; en outre, l'acier laissant sur leur superficie le produit de son usure, absolument comme sur celle du silex voisin, il faut en conclure qu'elles sont parfaitement silicifiées. Au surplus, étant réunies tantôt par groupes binaires ou ternaires, puis plus multipliées, et enfin encore serrées en grand nombre sur

certains points, leur distribution prend un caractère éminemment nuageux.

Dès à présent on conçoit que les progrès de la consolidation de cette roche durent être assujettis à des phases passablement variées. Et d'abord, si l'on voulait admettre la formation de ces oolites calcaires par voie de granulation, et leur fixation subséquente par l'introduction du ciment, on serait aussitôt arrêté par la considération de la diversité des centres ou des anneaux jaunes interposés entre des parties blanches, à moins de vouloir faire intervenir une singulière complication dans l'affluence des liquides de nature différente. L'hypothèse d'une tendance à un simple groupement moléculaire, en vertu duquel il y a une propension à la séparation des parties colorées et incolores, conformément à diverses causes accidentelles, aurait au contraire l'avantage de tout simplifier en ramenant encore une fois les circonstances à celles qui viennent si souvent modifier les résultats de la cristallisation. Mais la présence toute spéciale des silex à oolites siliceuses achève de lever les doutes, de nombreuses recherches m'ayant démontré que ces pierres sont le résultat de la concentration d'une silice originairement disséminée dans le magma sédimentaire. Or, pour que ces parties pussent se réunir, l'ensemble dut persister pendant un temps suffisant à l'état de mollesse, et alors le calcaire prenait ses formes, tandis que la silice, encore gélatineuse, éliminée de toutes parts, arrivait lentement à sa destination. Trouvant donc sur son trajet des globules tout formés, elle les entrainaît avec elle dans les vides qu'elle remplissait, et où elle les a définitivement pétrifiés et fixés par suite de sa propre consolidation.

On pourrait sans doute admettre que les parties calcaires, disséminées dans la silice déjà réunie, y ont pris directement l'état orbiculaire qui les caractérise, et cette autre supposition

serait même bien plus contraire que la première à l'idée du roulis. En effet, si le calcaire a été balloté, la silice interposée dut subir les effets du même mouvement, et, par conséquent, son agrégation à l'état de pierre à fusil devient difficile à concevoir. Or, celle-ci étant manifeste, il est naturel d'exclure tout mouvement tumultueux des eaux pendant la durée de son rassemblement.

Cependant, tout bien considéré, je préfère me ranger du côté de la première explication, à cause de l'identité qui réunit les oolites des deux parties. Il n'est guère présumable que les mêmes configurations et conformations aient pu se produire dans deux milieux aussi disparates que le sont la silice et la chaux carbonatée; tandis que l'aptitude bien connue de la silice à occasionner la pétrification des corps, s'accorde parfaitement avec l'ensemble des faits.

OOLITES DE TOURNUS (MACONNAIS).

Aux environs de Tournus, on exploite un calcaire oolitique qui paraît également appartenir au groupe de la grande oolite. Il est vivement effervescent et il produit une chaux grasse.

Les globules qui font partie de sa constitution sont fins, et ils semblent être doués d'une sphéricité parfaite avec des diamètres sensiblement égaux; cependant on en peut découvrir une assez grande quantité dont les dimensions sont beaucoup plus exiguës que celles de la masse. D'autres sont ovales et même comprimés sans cependant arriver à l'état pseudo-polyédrique qui caractérise ceux de Neffiez. Leur superficie est d'un blanc mat. Au microscope cette croûte reste opaque sans indices de cristallisation; mais l'instrument fait découvrir plusieurs tests très minces, offrant à peine l'indice d'un centre; chez d'autres, celui-ci est très gros,

cristallin, et de même couleur que le ciment auquel il ressemble parfaitement.

Cette gangue est blonde. Sa cristallisation est très perceptible à l'œil nu, et le microscope la fait paraître spathique ou saccharoïde. Elle est tellement liée aux globules, que dans les cassures la première couche de l'écorce y demeure adhérente. A part cette intimité, les oolites sont nettement tranchées et ne se fondent en aucune manière avec les parties ambiantes. Leur répartition est d'ailleurs très inégale. Etant très rapprochées et régulièrement distribuées sur certaines étendues, on voit tout à côté des espaces où les intervalles deviennent considérables et où la dissémination est sporadique; mais ces différences ne modifient en rien, ni la structure des grains, ni celle du ciment; celui-ci acquiert simplement un clivage plus prononcé dans les plages pauvres en globules.

La surabondance du ciment et la dissémination indéterminée des sphéroïdes ne s'accordent pas plus dans le cas actuel que dans les précédents, avec les idées au sujet de la granulation mécanique. D'ailleurs un autre accident vient corroborer cette conclusion. Dans l'échantillon que je possède, une veinule laminaire, qui traverse un groupe de fines oolites, contient un globule pisaire, ellipsoïdal et à texture uniformément saccharoïde du centre à la circonférence. D'où vient cette sorte de colosse ainsi intercalé dans ce filet spathique? En dehors, on ne rencontre aucun grain pareil en dimension et en texture, et qui plus est, sa taille, qui le fait déborder hors de la veinule, empêche d'admettre sa chute *à posteriori* dans une fissure de retrait. Il représente donc une création entièrement locale. Mais du moment où un pareil accident a pu se développer sur place, avec sa forme légèrement aplatie, on ne voit pas pourquoi les autres sphéroïdes n'auraient pas été également façonnés dans leur position à l'aide

des seules forces attractives qui animaient la matière pendant l'acte de sa consolidation.

OOLITES DE LIVERDUN (LORRAINE).

L'étage oolitique est très développé près de Liverdun, dans les environs de Nancy; en même temps il est assujetti à quelques altérations remarquables provenant de l'influence atmosphérique. On sait que dans certaines localités cette cause dégage les oolites et les pisolites des gangues dont la constitution chimique se prête à une suroxidation, en sorte que des portions considérables de la roche, se trouvant désagrégées, passent à l'état d'un sable dont les grains possèdent des contextures parfaitement curvilignes.

Quelque chose d'analogue a lieu à Liverdun où certaines parties de la terre végétale sont remplies de globules, d'articulations de crinoïdes ainsi que d'autres débris du règne organique. D'ailleurs les roches subsistant en place ont été complètement rouillées sur une certaine épaisseur; elles présentent des plaques perforées cylindriquement, et des blocs irrégulièrement caverneux, dont la rudesse est occasionnée par les oolites demeurées empilées les unes sur les autres, partout où l'absence du ciment, les laissant en contact immédiat, favorisait leur adhésion réciproque.

Ces oolites dénudées sont très irrégulières, rondes ou plates, grosses ou petites, souvent impressionnées ou gênées dans leur développement par suite de leur juxtaposition. Leur écorce est jaune ocreuse, et elle passe insensiblement à un centre blanc entièrement cristallin ou géodique. Quelquefois pourtant on remarque trois zones caractérisées dans cette transition, et dans ce cas le noyau est ferrugineux, conformément aux observations des anciens minéralogistes.

Si au lieu d'examiner ces parties atteintes par la décom-

position, on s'attache de préférence à celles qui ont pu conserver leur ciment, on voit que les globules y adhèrent au point de s'effacer presque entièrement et de former avec lui un ensemble passablement homogène. Je dis passablement, car ce ciment est lui-même hétérogène, une partie se trouvant naturellement blanche et terreuse, l'autre étant cristalline et blonde; il arrive donc que l'action atmosphérique oxide inégalement ces masses. Cependant un fragment introduit dans l'acide nitrique produit une très vive effervescence, quoiqu'il laisse déposer une assez grande quantité de terre ocreuse.

Certes, aucune roche oolitique ne peut mieux que celle-ci faire naître à première vue l'idée d'une formation par voie de roulis. Ce qui vient d'être désigné sous le nom de globules mérite rarement ce nom; on pourrait à plus juste titre considérer ceux-ci comme étant des écailles dont les angles seraient émoussés. Ils remplissent d'ailleurs l'intérieur des oursins, les concamérations des ammonites, si bien que l'on serait fondé à croire qu'ils y ont été tassés sous l'influence d'un balancement. Toutefois c'est ici que se trouve le correctif d'un jugement prématuré. En effet, bien plus qu'à Neffiez, les restes organiques de Liverdun ont conservé un état d'intégrité vraiment remarquable. Les oursins, dénudés de leur entourage, montrent tous leurs pores ambulacraires ; les articulations des encrines se divisent en jolies étoiles à cinq branches parfaitement intactes; et, dans une cavité, j'ai trouvé une patte de crabe dont les dentelures, les côtes, ainsi que les rugosités, sont aussi pures de forme qu'elles pourraient l'être sur l'animal vivant. Or, si ces restes, souvent si délicats, n'ont été ni triturés, ni usés, comment concevoir que ce qui les enveloppe et ce qui les remplit aurait lui seul subi cette action? Pour qu'une hypothèse soit acceptable, il faut qu'elle rende compte de l'ensemble des faits, et du

moment où quelques-uns d'entre eux ne s'accordent pas avec les autres, elle doit être rejetée. En conséquence, je me crois parfaitement autorisé à exclure les actions tumultueuses dans le cas présent.

OOLITES CORALLIENNES DE ST-RAMBERT-EN-BUGEY (AIN).

Certaines couches des calcaires coralliens du Bugey sont remarquables par l'assortiment de leurs globules. Ceux-ci affectent les dimensions et les formes les plus disparates. En général, ils ne sont pas sphériques, mais ellipsoïdaux avec trois diamètres inégaux, et la grosseur varie depuis la dimension microscopique jusqu'à celle de $0^{m},003$ à 0,005 de longueur.

Les mêmes inconstances se manifestent à l'égard de la structure et du tissu de ces grains. Il arrive que la masse entière est terreuse, sans indice de centre, non plus que d'un arrangement par couches concentriques. Dans d'autres échantillons, on découvre un centre cristallin avec une simple écorce terreuse. Réciproquement on peut distinguer un noyau terreux avec une cassure testacée irrégulière ou très faiblement indiquée. Parfois aussi l'ensemble se compose de couches alternativement terreuses et cristallines, et, chose éminemment remarquable, une zone cristalline peut envoyer des ramifications pareillement cristallines dans la croûte terreuse qui l'enveloppe, mais ailleurs les tests cristallins se fondront d'une manière imperceptible avec les autres. Il arrive encore que la place d'une grosse pisolite se trouve indiquée par une simple géode circulaire tapissée de spath. Enfin la même suite de recherches fait découvrir, dans un centre cristallin, les indices nuageux de plusieurs fines oolites juxtaposées.

La surface de la plupart des grosses pisolites montre de nombreux indices de compression, caractérisés, non par la

production des formes polyédriques de Neffiez, ou par les rugosités vermiculées de Blankenburg, mais par de simples enfonçures conoïdales. Quelques-uns de ces globules sont d'ailleurs fracturés et resoudés de manière que les parties ne se raccordent pas complètement.

La blancheur de ces grains est parfaite; ils ne décrépitent pas au feu et restent blancs. La pâte qui les enveloppe est pareillement incolore; mais elle n'est pour ainsi dire qu'apparente, car étant en très grande partie composée de globules à divers degrés de ténuité, il reste à peine quelques traces d'un véritable ciment, et celui-ci, qui paraît être terreux à la vue simple, est au contraire très cristallin au microscope. Cet état ne se manifeste pas dans les couches testacées des globules, lesquelles acquièrent simplement une apparence un peu plus rude sous les instruments grossissants.

S'il existe réellement des roches oolitiques formées par granulation, on devrait en chercher le type dans les masses que l'on vient de décrire, et cependant divers détails s'opposent encore à l'adoption définitive de cette manière de voir.

En effet, à l'appui de la théorie des simples jeux de l'attraction, on peut faire une première part à l'aide des ellipsoïdes à noyau cristallin, au milieu desquels on découvre les indices nuageux de plusieurs fines oolites. Ces complications s'expliquent bien plus facilement par l'établissement de plusieurs points attractifs au milieu du calme de l'intérieur des masses, que par une agglomération produite pendant l'agitation des eaux. On doit ranger dans la même catégorie les embranchements cristallins, qui pénètrent dans les croûtes terreuses. Evidemment elles auraient été émoussées à mesure de leur développement, par suite du frottement réciproque de masses d'un poids assez considérable, si elles avaient tourbillonné. Quant à la seconde part, il suffira de faire remarquer que ces mêmes roches contiennent des fossiles

parfaitement intacts; d'où il suit que pour rester conséquent avec mes conclusions antérieures, je dois encore une fois mettre de côté la théorie des actions mécaniques.

OOLITES TERTIAIRES DE CONSTANTINE (ALGÉRIE).

Pour compléter mes descriptions suivant l'ordre chronologique des formations, je vais encore ajouter ici celles de deux roches oolitiques d'origine très récente, ou datant même de notre époque postdiluvienne. L'une se développe pour ainsi dire sous nos yeux dans cette terre végétale, limoneuse, que Buffon s'étonnait à si bon droit de ne pas voir fixer l'attention des observateurs. L'autre, ayant été constituée au sein des eaux, peut établir par cela même une sorte de transition entre les phénomènes des périodes anciennes et ceux des temps présents. Elle a été observée en Algérie par MM. Boblaye, Renou, Drian. Celui-ci m'a obligeamment remis les divers échantillons qui vont être l'objet de mes discussions; mais je dois au préalable en faire ressortir la position géologique.

On saura donc que, dans les provinces de Bône et de Constantine, les terrains crétacés et les mollasses tertiaires sont recouverts, en certains points, par une argile ossifère que M. Dubocq considère comme étant analogue au dépôt supérieur du val d'Arno. Viennent ensuite des couches contenant des sables, des cailloux et même de gros blocs, parmi lesquels on distingue des grès et des calcaires arrondis. Le tout étant lié par une argile rougeâtre, forme un ensemble que M. Coquand place au niveau des conglomérats de la Bresse, de la Durance, et ces assises sont à leur tour recouvertes par les tufs qui font l'objet que nous avons spécialement en vue. Leurs grandes nappes ondulées s'étendent sur les plaines, sur les collines et même sur certains

plateaux, formant entre autres, près de Constantine, le couronnement de ceux de Mansourah et de Sidi-Selim, à 800 mètres d'altitude, et à 250 mètres au-dessus du fond de la vallée du Rummel, positions qui démontrent clairement qu'elles sont antérieures aux excavations et aux derniers bouleversements du sol de l'Afrique.

Ces calcaires sont excessivement variés dans leur constitution. D'après les importantes observations de MM. Boblaye, Drian et Renou, ils débutent par des travertins légers, de couleur jaune grisâtre et remplis d'empreintes végétales; leur état caverneux diminue plus haut, mais l'absence des fossiles du règne animal, que l'on trouve ensuite, porte à croire que la température des eaux incrustantes était alors trop élevée, et qu'elle s'est abaissée graduellement; d'ailleurs il existe encore dans la ville ou aux environs, des sources thermales à 27 et 29°, qui donnent naissance à des dépôts assez abondants.

Les assises subséquentes étant très dures, à cassure compacte, esquilleuse, ont été employées par Achmet à la construction du pont d'Alcantara. Elles contiennent, indépendamment des tubulures de dimension variée, et qui sont autant de moules de végétaux actuellement détruits, de petits corps arrondis, paraissant être des graines de chara, avec une grande quantité de coquilles terrestres et d'eau douce, parmi lesquelles on cite les espèces suivantes: *helix*, du groupe de heliomanes *(Férussac)*; *helix*, voisine de la *nemoralis; lymnea*, voisine de la *minuta; melania*. Enfin les couches supérieures sont plus cristallines et dépourvues de fossiles; mais les puissants démantèlements et les actions atmosphériques qui déterminèrent l'état actuel, ont parfois fait percer à la surface les couches moyennes et inférieures. En vertu de ces causes, le sol est souvent jonché de concrétions orbiculaires, les unes libres, les autres empâtées

dans un calcaire assez dur; et, celui-ci étant blanchâtre, tandis que la plupart des noyaux sont bruns, il en résulte une sorte d'amygdaloïde, qui, étant polie, produit un assez joli effet.

Les dragées en question présentent de notables différences dans leurs dimensions, dans leurs formes et dans leur structure. Les échantillons rapportés par M. Drian m'ont donné les accidents suivants :

Oolites très petites et d'autres très grosses, souvent ellipsoïdales; leur pâte est tantôt d'un blanc sale à apparence terreuse ou bien d'un brun clair, cristalline, massive, sans indices ou avec de faibles indices de couches concentriques; d'autres présentent un noyau, ailleurs elles sont creuses, non seulement au centre, mais encore sur divers points excentriques. Ainsi, dans quelques nodosités qui se rapprochent de la dimension d'un rognon, on voit une grande géode centrale fortement mamelonnée, sans compter les porosités disséminées de tous côtés dans la masse. Il arrive encore que le centre est spathique, ou bien que des rayons cristallins divergent à partir d'un point arbitraire.

Dans certains cas, l'une ou l'autre des coquilles indiquées ci-dessus, occupant le centre, constitue le noyau du nodus. Je possède encore des oolites miliaires tassées dans un hélix, sans interposition de ciment.

Quelques échantillons offrent des tiges végétales qui, étant placées debout les unes contre les autres, ont été incrustées par le calcaire, lequel a pris la texture ainsi que la couleur des oolites proprement dites. D'ailleurs, en vertu de l'extension de cette concrétion, il est survenu une anticipation telle qu'il s'est constitué des espèces de colonnes bizarrement accouplées, très compactes et dont les intervalles sont remplis de calcaire grossièrement poreux, rude, subcristallin, couvert de mamelons qui semblent passer çà et là à l'oolite.

La séparation des parties compactes d'avec celle qui est poreuse est souvent assez nette, l'une étant blonde et l'autre jaune.

De très longues lentilles ou des cylindroïdes étant cassés obliquement exhibent une perforation longitudinale, marquant la place d'une tige qui a été détruite après avoir joué son rôle d'axe ou de centre d'attraction.

On remarque encore des masses jaunes qui, à la loupe, se montrent très rudes, très cristallines, quoiqu'elles semblent terreuses à l'œil nu; elles possèdent en outre la porosité et la cavernosité d'un vrai tuf. Un examen plus attentif permet de découvrir de nombreuses petites tubulures irrégulièrement distribuées et offrant les indices d'autant de tiges ou de radicelles. Une tourbière incrustée serait l'image exacte de ce plexus, dans lequel les parties les plus rapprochées de l'état compacte des oolites sont agglomérées autour de ces axes végétaux de même que dans le cas précédent.

Les pisolites ou oolites sont quelquefois très rapprochées et presque sans ciment; ailleurs elles sont éparses dans une gangue abondante. La couleur de celle-ci est d'un blanc rosé qui lui communique une grande ressemblance avec le lehm solidifié. Sa cassure est terreuse, inégale ou compacte, mais devenant translucide et subcristalline au microscope. Envisagé en gros, il est tout aussi caverneux que le reste; et en détail, on y retrouve la physionomie concrétionnée et mamelonnée. Ces différentes textures font varier les nuances du brun pâle au blanc sale.

Parmi les relations de la pâte avec les globules, il importe surtout de faire ressortir celles qui concernent les délimitations respectives. Dans la plupart des cas, les dragées sont nettement tranchées, et elles affectent alors la texture subcristalline, perceptible à l'œil nu, déjà mentionnée; la

loupe fait ressortir de plus la translucidité de la pâte. Mais ailleurs leur état est simplement diffus comme peut l'être celui d'une concentration rudimentaire arrêtée avant terme. Ce phénomène devant reparaître parmi les autres oolites dont il sera question dans le chapitre suivant, sera alors discuté dans le but d'en faire ressortir la valeur d'une manière complète.

Il ne me reste donc plus qu'à ajouter que les orbicules, ainsi que la gangue, produisent une effervescence très vive dans les acides. Soumis à la caléfaction, ils ne décrépitent point; ils ne perdent même pas leur cohésion malgré la carbonisation de la matière organique. La seule transformation qui s'opère alors en eux consiste dans le passage de la coloration brunâtre au gris nacré.

OOLITES RÉCENTES DU HAMEAU DIT AU BOIS (MONT-D'OR LYONNAIS).

Sur le versant méridional du Mont-d'Or est établie une grande nappe de lehm qui se confond plus bas avec les autres dépôts analogues de la contrée. Son origine diluvienne est rendue incontestable par la présence des ossements d'éléphants, par les blocs erratiques venant des Alpes et du Jura, et par les nombreuses coquilles appartenant entre autres aux espèces *Helix arbustorum*, *H. hispida* et *Succinea oblonga*, qui sont enfouies dans sa masse.

D'ailleurs, sur les rampes du Mont-d'Or, les détritus alpins sont souvent mélangés avec les détritus de la masse même de la montagne. Il en résulte qu'en tenant compte de toutes les circonstances des gisements, on ne peut méconnaître l'œuvre d'un courant assez large pour couvrir les plaines rhodaniennes, et qui, lancé surtout dans la direction du nord au sud, franchissait l'obstacle que lui opposait

le massif montagneux, en passant par ses divers flancs. Dans le trajet, il a entamé les grès et les argiles triasiques, les marnes supraliasiques, les calcaires jaunes et les cirets plus ou moins voisins des sommités. Ses lames, arrivant les unes après les autres, étalèrent tous ces déblais sous la forme d'assises irrégulières, dont on peut surtout observer l'inégale extension dans les dénudations du sol, comprises entre le territoire des Champagnes et les bords de la Saône vers l'Ile-Barbe.

Après l'écoulement de cet immense torrent, les agents atmosphériques ont à leur tour repris les dépôts pour les transformer définitivement en lehm ou en terre à pisé, base essentielle de la végétation du pays. En cela, ces agents ont travaillé de manière à suroxider et à hydrater les parties ferreuses, à déplacer les parties calcaires et à produire des concrétions ou des tubercules calcaréo-argileux de forme plus ou moins bizarre, parfaitement analogues à ceux des plaines du Pô, du Rhin et qui, en Alsace, sont connus sous le nom de kupffstein. Dans d'autres cas, et particulièrement sur les territoires de Saint-Fortunat et de Saint-Didier, le calcaire abondamment disséminé dans tout le détritus argilo-sableux, en a saisi les particules pour les faire servir à constituer des bancs puissants et très étendus, cohérents, ternes ou miroitants, espèces de molasses terreuses qui, en définitive, ne sont autre chose qu'un lehm solidifié et devenu assez résistant pour servir à la bâtisse. Celui-ci contient çà et là de petites cavernosités irrégulières, tapissées de fines, de limpides cristallisations de spath calcaire et trahissant encore le mouvement intestin dont ces masses ont été animées. Bien plus, les traces des racines qui les traversent dans divers sens indiquent assez l'origine récente de l'agglomération, qui d'ailleurs finit par mettre obstacle à la végétation, au point qu'il faut recourir à la sape pour s'en débarasser. En

effet, ces consolidations se rapprochent en certains points tellement de la surface que la culture devient difficile, et même l'on ne concevrait pas comment les arbres implantés sur leur nappe résistent aux moindres coups de vent, si l'on ne connaissait d'ailleurs la tendance des racines à rayonner horizontalement au loin, quand elles ne peuvent pivoter ou s'enfoncer dans la profondeur.

Ces mêmes réactions n'ont pas épargné certains cailloux. Par exemple, ceux qui proviennent des calcaires noirs des Alpes, et dans lesquels abonde une silice intimément disséminée; ces cailloux, dis-je, se trouvent épuisés comme s'ils eussent été abandonnés pendant quelques semaines dans l'acide muriatique étendu; il ne reste, en effet, de leur substance primitive autre chose qu'une matière conservant la forme extérieure du caillou, mais rendue friable et légère sur une épaisseur plus ou moins grande, à partir de la circonférence. Au surplus, ces squelettes qui rappellent la *terre pourrie* des anglais, ou le *sasso morto* des italiens, ne sont pas les seules preuves à invoquer à l'appui du travail de cette chimie souterraine. Les cailloux du quarzite alpin qui, en vertu de leur cohésion, ont pu résister à l'attaque, ont été imbibés jusqu'à une certaine profondeur par les dissolutions ferrugineuses développées autour d'eux. Se trouvant ainsi munis d'une écorce jaune, passant en rouge, ils présentent les exemples les plus variés de cette puissance que possède la nature de produire du colcothar par la voie humide et à froid. Le lehm lui-même est aussi rubéfié en certains points; tantôt seulement autour des racines des arbres, tantôt dans toute sa partie supérieure la plus voisine de l'humus superficiel, et ces circonstances suffisent pour réduire au néant les hypothèses d'après lesquelles ces colorations seraient autant de résultats d'émanations souterraines. Pour ma part, j'avoue que je serais actuellement assez porté à y voir

l'effet oxidant de l'ozone atmosphérique, ou celui de quelques acides développés dans l'acte de la végétation.

On a quelquefois avancé que les modifications sus-mentionnées ont été produites dans le fond d'un lac. Eh bien, sur les rampes du Mont-d'Or, nul indice ne vient dénoter les bords d'une pareille nappe d'eau; les bancs solidifiés du lehm apparaissent à divers niveaux, de manière à faire voir qu'ils suivent tout simplement les pentes générales de la surface granitique ou jurassique, sur laquelle ils reposent; ils existent surtout en regard des cols qui ont pu fournir les marnes supraliasiques. Enfin ces consolidations récentes contiennent les mêmes hélices, les mêmes succinées que les parties demeurées à l'état terreux dans le voisinage, tandis qu'un bassin rempli d'eau plus ou moins stagnante devait nourrir des lymnées, des planorbes, des physes, dont jusqu'à présent on n'a pas retrouvé les coquilles dans les assises du lehm cohérent de Saint-Didier ou de Saint-Fortunat.

Il m'a paru nécessaire de rappeler ces détails généraux afin de n'être plus arrêté au sujet des oolites dont je vais m'occuper dès à présent.

Celles-ci gisent sur le bord d'un chemin qui traverse un vallon compris entre les Champagnes et le hameau dit *Au Bois*, Sur ce trajet, assez court, la réunion de la plupart des faits signalés précédemment ne peut manquer de frapper les yeux, car on y trouve une accumulation de masses concrétionnées ou incrustées, dont j'ai jugé à propos de faire l'énumération, parce qu'elles aboutissent finalement aux oolites. En voici le détail.

Fragments de grès triasique, de calcaire à encrines, recouverts d'une incrustation blanche, en sorte qu'ils simulent autant de noyaux garnis de leur enveloppe.

Gros tubercules à surfaces très inégales, très raboteuses,

blonds et compactes en dedans. Ils empâtent des fragments de bélemnites.

Gros tubercules très effervescents, blancs, crayeux extérieurement, dont la partie interne est compacte, mais gercée par les retraits.

Tubercules plats, à écorce compacte, blonde, et dont le noyau est volumineux, blanc, terreux, mais plus solide que l'écorce crayeuse mentionnée ci-dessus.

Tubercules de la dimension d'une noisette, soudés ensemble et manifestant une tendance à l'agglomération oolitique.

Calcaires blonds, compactes en masse, et subcristallins en détail, poreux, caverneux, à tubulures irrégulières, et quelquefois fistuleux, de manière à indiquer une concrétion effectuée autour des racines, dont on retrouve d'ailleurs les vestiges bien conservés.

Indépendamment de ces objets, les parties solidifiées du lehm plus ou moins sableux, y forment, sur certains espaces, deux ou trois assises intercalées dans un autre lehm demeuré incohérent.

C'est enfin parmi les bancs d'une origine si évidemment récente, que j'ai eu l'avantage de rencontrer quelques grands nœuds lenticulaires de lehm solidifié, terreux, sableux, traversé par des tubulures branchues, dont l'intérieur est garni d'hydrate de fer, et dans lequel on voit les globules de dimension variant depuis celle de l'oolite miliaire jusqu'à celle de l'oolite avellanaire. Sur certains points ils sont clair-semés et munis de pores géodiques irrégulièrement distribués, malgré les indices manifestes de couches concentriques. Ailleurs, le lehm endurci sert de ciment à une multitude de pisolites de grandeur variée, souvent très régulières, parfois oblongues, composées, tantôt de cinq à six couches concentriques et offrant encore un centre non moins compacte que le reste de leur masse, tandis que plus loin il est terreux,

ou, au contraire, composé de veinules remplies de cristaux hyalins d'un spath calcaire blanc. Il arrive, en sus, qu'une grosse oolite présente trois ou plusieurs centres indiquant autant de débuts de développement, chacun avec son système spécial de couches; mais, en vertu de leur accroissement, ces parties se trouvant définitivement en contact, les afflux postérieurs ont dû envelopper tout le groupe pour n'en former qu'une seule masse.

La pâte de ces oolites, examinée à la loupe, est subcristalline et translucide; mais, possédant un tissu plus serré que celui du ciment, elle prend par cela même une teinte plus foncée; cependant cette coloration brunâtre, étant du même ordre que celle des parties amorphes ambiantes, suffit pour indiquer l'analogie des composés respectifs. Ajoutons que ces mêmes parties extérieures, en voie de se concréter, se trouvent quelquefois dans un état sphéroïdal rudimentaire ou abortif, indication qui doit être complétée par la mention de certains exemples de séparations imparfaites de quelques nodules d'avec leur ciment. Il en résulte un état de diffusion respective, quelque chose d'analogue à une nébulosité, et ce caractère naissant, déjà mentionné à l'égard des dragées de Mansourah, de St-Rambert, ainsi que de Neffiez, empêche évidemment de rechercher l'origine des oolites en question autre part que dans leur place actuelle.

Au surplus, du moment où toutes les relations de gisement s'accordent pour démontrer qu'il peut se former dans le lehm des tubercules parfois assez réguliers, du genre des kupffstein, on ne voit aucune raison pour que des foyers attractifs, agissant sur des molécules calcaires un peu plus libres, ne déterminent pas une convergence de nature à produire une symétrie parfaite. Et si l'on voulait opposer à cette idée les obstacles mécaniques provenant des parties ferrugineuses et argileuses du lehm, je réduirais au néant

cette sorte d'objection en rappelant les grès de Fontainebleau, qui ont pu cristalliser en gros rhomboëdres malgré l'énorme surcharge de deux tiers environ en sable quartzeux.

En dernière analyse, les phénomènes du lehm lyonnais font ressortir de la manière la plus nette la tendance du calcaire à se concréfier de manière à constituer des sphéroïdes. Ils démontrent que des oolites ne sont pas le résultat d'une précipitation effectuée sous l'influence d'un ballottement occasionné par les eaux. Ils établissent que ces formes et ces structures en couches concentriques peuvent se constituer au milieu du repos le plus parfait, si toutefois on peut appliquer le mot de repos à un dépôt dans le sein duquel la nature met sans cesse en jeu l'action des affinités, pour modifier de différentes manières ses arrangements moléculaires. L'état de porosité du milieu, l'abondance locale du calcaire, le concours du temps, de l'air, d'une humidité variable, leur permettent de façonner sur un point de gros tubercules clair-semés, ailleurs des globules testacés, qui, en définitive, ne sont que des tubercules embryonnaires, plus loin encore des bancs solides, à structure entièrement massive, et toutes ces différences s'expliqueraient au besoin d'après des principes devenus trop élémentaires pour qu'il soit nécessaire d'entamer à leur égard de plus longues discussions.

On aura d'ailleurs remarqué le caractère de ressemblance générale qui rapproche si fortement les sphéroïdes de Constantine avec ceux du Lyonnais. Si donc l'on me demandait actuellement mon avis au sujet des formations respectives, je dirais que ces derniers se sont concréfiés dans une terre simplement humide, et les premiers dans une sorte de marécage boueux, de façon que d'un côté comme de l'autre le roulis est parfaitement étranger à la question.

CONCLUSIONS.

Sous certains points de vue, les oolites des terrains sédimentaires offrent des phénomènes identiques à celles des autres catégories. Leur volume est très variable; elles peuvent être irrégulières; on y découvre également des centres géodiques; leurs surfaces portent souvent des empreintes provenant des compressions qu'elles ont éprouvées par suite du contact des corps voisins; la matière organique, sous la forme de bitumes, n'y manque pas; on y trouve du fer et de l'argile. Pourtant on n'y rencontre pas les singulières compositions aragonitiques ou pyriteuses indiquées pour Hammam-Mès-Koutin et pour Lamotte-d'Aveillans. En outre, je n'en ai point obtenu qui fussent de nature essentiellement dolomitique; cependant, M. Cordier ayant dévoilé l'existence de la terre magnésienne dans le centre de grosses pisolites, je me garderai bien d'affirmer que le carbonate double de chaux et de magnésie est incapable de se concréfier orbiculairement.

Malgré les identités qui se manifestent entre les oolites formées sous l'influence d'un mouvement tumultueux, et celles qui font partie intégrante des roches calcaires, les causes productrices diffèrent en vertu d'une foule de raisons. Ainsi, à l'impossibilité de concevoir un mouvement des eaux, uniformément soutenu pendant un laps de temps prodigieux et développé sur d'énormes surfaces, il faut ajouter d'abord l'absence de toute trace d'usure sur les fossiles les plus délicats. D'ailleurs, dans quelques cas, l'abondance de la gangue cristalline, dans laquelle sont dispersées certaines oolites d'une extrême ténuité, est encore inconciliable avec l'idée d'un roulis, qui devait naturellement affecter toute la masse du précipité. Comment encore cette cause aurait-elle

parfois accumulé les sphéroïdes dans certains espaces d'une roche qui n'en montre pas de traces un peu plus loin. Qui expliquera avec cette hypothèse les globules silicifiés de Châtillon-d'Azergues, ainsi que la pisolite géante, serrée dans une veinule spathique dont son diamètre dépasse la largeur? D'un autre côté, ne se sentira-t-on pas convaincu à la vue des concentrations de la matière passant, par divers degrés, de l'état diffus, nébuleux, aux grains parfaitement concrétés. Et ceux-ci peuvent être d'une seule pièce, comme cela arrive parmi les globules de Blankenbourg, ou bien ils sont composés de couches conformément au cas général. Pour la formation de celles-ci, il a suffi de légères intermittences dans l'affluence de la matière minérale et dans l'abondance relative de l'humidité. Au surplus, renvoyons aux oolites de la terre végétale ceux qui récuseraient l'autorité de tant de faits.

Remarquons maintenant qu'en passant en revue les oolites de tous genres, depuis celles qui ont été décidément granulées par le mouvement, jusqu'à celles dont le développement s'est effectué au milieu de magmas positivement inertes, j'ai rencontré un intermédiaire indiqué par les globules qui s'accroissent dans le calme de quelques bénitiers remplis d'une eau limpide et lentement renouvelée. Dès ce moment donc, la somme des faits me conduit à déclarer que, de toutes les causes efficientes, celle du roulis est certainement la moins fréquente. Elle ne s'applique qu'à des cas particuliers. La seule attraction moléculaire, plus ou moins modifiée dans ses résultats par les circonstances accessoires, rend au contraire raison de chaque détail. Avec son secours, les oolites à l'état parfait, celles dont la matière est encore diffuse, se conçoivent avec une facilité égale. Le repos des masses n'est d'ailleurs en aucune façon incompatible avec les mouvements intermoléculaires, en vertu desquels les

parties intérieures des globules, perdant par degrés l'état testacé acquis sous l'influence de la précipitation accélérée de l'extérieur, gagnent finalement des centres géodiques.

En thèse générale, les formes curvilignes se produisent dans la nature non moins abondamment que les structures anguleuses et rectilignes des cristaux, et encore du moment où survient une gêne, ceux-ci s'oblitèrent et la rondeur apparaît. Ces deux tendances, partout patentes, devaient exciter l'attention de nos pères. Chacune d'elles a fait éclore un grand nombre d'hypothèses. L'on vient de voir en vertu de quels principes celle qui, d'après certains cas particuliers, avait été étendue jusqu'aux oolites des roches, doit être remplacée par une explication diamétralement opposée. Ces sortes de renversements dans les idées ne sont pas rares dans la science, et, cette fois, de même qu'en tant d'autres occasions, l'initiative du mouvement est due au sens droit, à l'aptitude observatrice de Saussure. Quant à ceux qui seraient tentés de me reprocher la minutie ou peut-être même la futilité de l'objet de mes recherches, je répondrai qu'un point autour duquel se rallient une foule de configurations minérales, pierreuses ou métalliques, depuis le simple grain miliaire jusqu'au ludus le plus volumineux, de la boule à surface unie aux tubercules hérissés de saillies cristallines, du globule calcaire à l'oolite ferrugineuse, au nœud de limonite, au sphéroïde pyriteux, au rognon de silex, je répondrai qu'un pareil point est bien fait pour appeler la méditation. Et, dans tout cela, quelle variété, non seulement sous le rapport chimique, mais encore sous celui de l'arrangement moléculaire pur et simple, puisque tantôt c'est le groupement indéterminé de l'amorphisme qui domine, tantôt au contraire prévaut l'alignement suivant certains axes cristallins; enfin ailleurs c'est la combinaison des deux tendances qui maîtrise l'ensemble, en façonnant des boules rayonnées du centre à la

circonférence, et plus souvent des agrégats confusément miroitants.

Il est peut-être téméraire de rapprocher deux sciences qui, au premier aspect, semblent parfaitement disparates, l'astronomie avec ses grandeurs, la minéralogie avec ses exiguités. Cependant, qui ne serait frappé à la vue de certaines analogies qui règnent dans les deux branches? Ne voit-on pas de part et d'autre des myriades de globes produits par l'attraction? D'un côté, c'est la matière cosmique qui, dans l'immensité des espaces stellaires, s'agglomère en forme de nébuleuses diffuses, de nébuleuses avec un centre plus lumineux et de soleils scintillants, ou de comètes vaporeuses et de planètes compactes, mais de densités diverses. De l'autre, c'est le sédiment incohérent qui s'arrange en nébulosités, en oolites, en pisolites, en nodus plus ou moins condensés. Là, les astres se montrent séparés les uns des autres par d'énormes intervalles. Ici, les sphéroïdes ne paraissent rapprochés qu'en vertu de leur petitesse. L'éther est la gangue des uns, et la matière pierreuse est le ciment des autres. Peu importent en cela les noms; un ciel constellé, une roche chargée d'orbicules sont des choses semblables au fond, puisqu'elles sont unies par une même loi première, une force centripète qui a aggloméré également de la matière autour de divers points. Mais, quant à la précision, quant à la certitude des déductions, l'avantage est, sans contredit, du côté du minéralogiste, puisque avec son plus puissant télescope, l'astronome ne perçoit qu'un point brillant, intangible pour lui, tandis que l'autre peut manier, tourner, retourner, disséquer, analyser et reproduire.

Présenté à l'Académie de Lyon, dans la séance du 20 décembre 1853.

PROGRAMME RELATIF

A LA THÉORIE

DES

GITES MÉTALLIFÈRES

Par M. J. FOURNET,

Correspondant de l'Institut, Professeur à la Faculté des Sciences de Lyon.

En 1834, quand je publiai mes premières études sur les gîtes métallifères, j'admettais, sur la foi d'autrui, certaines théories qu'il ne m'avait pas été possible de vérifier par moi-même, et que je regarde actuellement comme étant parfaitement inadmissibles.

Naturellement cette mutation dans mes idées n'a dû s'effectuer que graduellement et à mesure que mes observations se complétaient durant le cours de ma pratique des exploitations, aidée par de nombreux voyages dans divers districts miniers. J'ai visité ceux du duché de Nassau, de la Forêt-Noire, du Palatinat du Rhin, de l'Alsace, du Morvan, de l'Auvergne, du Forez, du Lyonnais, du Vivarais, de la Montagne-Noire, du Rouergue, des Alpes de Nice, du Dauphiné, du Valais, du Piémont et du Tyrol, de l'Apennin étrusque, de l'île d'Elbe, de la Sardaigne, de l'Espagne et de l'Algérie. Partout je me suis attaché à étudier les relations des filons avec les roches

encaissantes ou associées; partout également j'ai cherché à établir les conditions ainsi que les limites du métamorphisme, et cet ensemble de recherches m'a conduit à pouvoir étendre les connaissances relatives à l'organisation des gîtes, dont certains détails étaient loin d'être connus. Enfin j'ai eu soin d'appuyer mes aperçus théoriques sur les résultats de quelques expérimentations au sujet de la formation artificielle des minéraux.

Les mineurs qui peuvent prendre quelque intérêt à ces diverses questions trouveront la marche de mes progrès dans les notices dont la liste sera donnée à la fin de ce programme. Mais avant de les coordonner, de les rectifier et de les développer dans un ouvrage spécial, il me paraît convenable d'en livrer à la publicité un résumé sommaire, afin de tenir compte, en temps convenable, des objections que mes interprétations auront pu soulever, et tel est l'objet essentiel du moment. Cependant je dois faire remarquer que mes énoncés successifs m'ont valu diverses observations, directes ou indirectes, de la part de MM. Schéerer, Collegno, Daubrée, Cotta, Studer, Drouot, Delesse, Coquand et Deville. D'autres ont cherché à dénaturer mes expressions pour se substituer à ma place. Tout cela était à la fois très flatteur et très encourageant, car on ne prend ni la peine de relever des hypothèses dont l'absurdité saute aux yeux, ni celle de s'attaquer à des inutilités, ni enfin celle de s'emparer de bagatelles pour plagier à son profit, ou en faveur de ses camarades, conformément à des procédés mutuels très usités actuellement. Ainsi donc, étant déjà muni d'un bon nombre d'avertissements, je puis, sans tarder davantage, me débarrasser d'une partie de mon fardeau, afin de me trouver plus libre à l'avenir.

Mes théories sur les filons sont basées sur ce fait, savoir : que dans le domaine de la géologie les produits de deux laboratoires sont constamment en présence. Les agents du

premier, se trouvant établis au sein des réceptacles souterrains, envoient leurs combinaisons vers la surface. Ceux du second, étant placés à l'extérieur, remanient incessamment les produits précédents en s'insinuant au travers de leurs plus intimes interstices, de leurs pores, de leurs fissures ou cassures, pour arriver à toutes les profondeurs qui leur sont accessibles. L'atmosphère joue le principal rôle dans les effets superficiels, tandis que dans les entrailles de la terre l'action essentielle est dévolue à la chaleur. Mais celle-ci pouvant opérer par la voie de la vaporisation, par l'intermédiaire des eaux thermo-minérales, ou par le moyen de la fusion, il faut établir la part qui, dans les filons, revient à chacune de ces manières d'effectuer les combinaisons et de façonner un gîte. Je suis porté à accorder la prépondérance à la liquéfaction ignée. Les autres géologues qui combattent en faveur de la gazéification ou des sources chaudes, développeront les bases de leurs raisonnements; je vais m'occuper des miennes, et par la suite je poserai à mon tour des objections aux partisans des théories contraires.

PREMIÈRE PARTIE.

—

BASES DE LA THÉORIE DES FILONS PAR VOIE DE FUSION.

Association avec les roches éruptives.

1° Les filons métallifères sont associés à diverses roches plutoniques; ce fait, remarqué depuis longtemps par les mineurs de l'Angleterre, par M. de Humboldt pour le Mexique, par M. d'Aubuisson pour les Alpes, a été généralisé à la suite de mes recherches faites en Auvergne, dans le

Rouergue et dans la Toscane. Il a été repris sur une plus grande échelle par M. Murchison, à l'occasion des gîtes aurifères. Enfin il vient d'être discuté par M. de Beust, directeur général des mines de la Saxe, avec une ampleur de vues de nature à faire voir que les mineurs doivent attendre de sa sagacité d'autres découvertes non moins capitales que celles qui sont résultées de ses recherches sur les mines de Freiberg. Toutefois il me reste à faire observer que le champ de ces associations est encore plus étendu qu'on ne l'a généralement supposé. En effet, ce ne sont pas seulement les granits plus ou moins anciens, les porphyres quarzifères, les serpentines, qu'il faut considérer comme étant des roches métallifères. Il faut y ajouter les masses dites volcaniques. Du moins en Espagne, dans la Sierra de Carthagène, j'ai vu de puissants amas de trachytes traversés par de gros filons de galènes; il paraît en être de même en Hongrie, d'après quelques aperçus de M. Beudant, et l'on dit que des relations pareilles se montrent dans la chaîne des Sept-Montagnes, vis-à-vis de Bonn. D'ailleurs, à l'égard des basaltes, on pourra consulter les détails consignés dans mes *Etudes sur les dépôts métallifères*, pag. 497 (1834), où sont développées les observations de MM. Mayer et Burckhardt sur les gîtes d'Annaberg et de Joachimsthal. De ces associations, il faut conclure que les métaux ont pu se rapprocher de la surface aux moments de chacune des grandes convulsions du globe, depuis les temps les plus anciens jusqu'aux époques les plus récentes, et les mineurs qui naguère croyaient les filons inhérents aux formations primordiales, qui n'admettaient qu'avec peine mes indications au sujet de leur intercalation dans les roches triasiques du Rouergue, devront adopter l'idée de leur pénétration dans les couches jurassiques, crétacées et même mollassiques, conformément aux observations de M. Coquand, dont je partage les vues à cet égard et dont je complète la

liste par l'addition du système nummulitique, dans lequel j'ai également observé des filons en Algérie.

2° L'association en question se traduit de diverses manières. D'abord certaines roches éruptives sont métallifères dans toutes leurs parties. A Chessy, quelques granulites de la syénite sont chargés de pyrites cuivreuses. Je possède des protogines de la Corse dans lesquelles la galène est disséminée à peu près aussi régulièrement que le mica. Dans la roche granitoïde, verte et très chloriteuse qui est en surplomb sur le lias du Champoléon, j'ai trouvé de la galène, du cuivre gris et de la pyrite platinifères. Pendant mes excursions dans les Alpes et dans la Toscane, j'ai recueilli des serpentines contenant du fer oxidulé; enfin les granits stannifères, tantalifères, sont généralement connus. Dans d'autres cas, j'ai vu les métaux inclus, au milieu même de la roche plutonique, à l'état de filets, et c'est le cas pour le molybdène sulfuré de la syénite de Chessy. Ailleurs, d'assez grosses lentilles résultent évidemment de la compression d'amas développés et demeurés englobés pendant la formation de l'ensemble encaissant et encaissé. Il arrive encore que ces parties métallifères sont accolées contre l'une des parois de la roche éruptive, et j'ai fait connaître ces relations essentielles en les désignant sous le nom de *filons de contact.* Enfin, les gîtes peuvent se trouver sous la forme de *filons-fentes* ou de *filons-couches*, plus ou moins éloignés de la roche éruptive, mais en demeurant d'ordinaire subordonnés à sa sphère d'action.

De cette réunion de circonstances, il est permis de conclure que les gîtes métallifères ont été engendrés sous les mêmes influences que les roches-mères, dont ils sont pour ainsi dire des ségrégations particulières effectuées pendant les cristallisations souterraines. En effet, la tendance générale des liquides à opérer des dissolutions permet d'admettre

l'existence de fondants quelconques, de dissolvants par la voie sèche, de liquéfacteurs plutoniques dont le rôle est au moins aussi positif que celui des vapeurs, des gaz et des esprits métalliques. Le travail intestin et habituel qui suit son cours pendant le refroidissement subséquent, autorise également à concevoir des éliquations ou des ressuages en vertu desquels les éléments en excès dans les magmas primitifs, ainsi que les divers autres corps étrangers à la masse rocheuse en voie de se constituer, ont dû chercher à s'isoler et à former des culots plus ou moins distincts, à peu près de même que les scories, les mattes et le métal se séparant dans le creuset d'un fourneau. Au surplus, divers phénomènes tendent à démontrer qu'avant leur émission, non seulement les serpentines, mais encore plusieurs masses granitiques et porphyriques déjà parvenues à un état de mollesse imparfaite, se trouvaient pourvues d'une texture cristalline prononcée. Dès cet instant donc, les matières superflues étant éliminées, et la secousse de l'épanchement survenant, il a pu en résulter des éjaculations, séparées ou non de la masse génératrice, selon les issues qui se sont présentées.

3° Du moment où la théorie de la formation des filons se trouve pour ainsi dire basée sur leur connexion avec les roches éruptives, on conçoit la nécessité du classement de celles-ci, et en cela j'ai rencontré des difficultés telles qu'elles ont été les principales causes de mes retards. En effet, il ne peut plus être question actuellement de la simple succession anciennement admise des porphyres aux granits, des masses du groupe serpentineux à celui des porphyres, et des roches volcaniques à ces dernières, succession qui faisait supposer une diminution progressive de la silice, et par suite une augmentation de la fusibilité des roches à mesure que le monde vieillissait. Des études soutenues et développées sur

une grande échelle ont tendu de plus en plus à me faire admettre d'autres arrangements dans lesquels il a fallu tenir compte des changements qui surviennent dans la texture, ainsi que dans la composition des masses d'un ensemble déterminé. Et, pour m'en tenir à mes propres observations, je dirai que les composés granitiques ne me paraissent plus être les résultats d'opérations toujours fort anciennes. J'arrive au contraire à croire qu'il en existe de diverses époques, indépendants les uns des autres, également indépendants de l'établissement des terrains sédimentaires, et qui ont surgi plus tôt ou plus tard, suivant les localités. En admettant ces données, on aurait les successions suivantes :

A. Granit primordial lié aux micaschistes et aux gneuss. Ses apparitions, qui se seraient propagées jusque dans la période des schistes chloriteux, tendraient à se raccorder avec certaines protogines.

B. Granit plus récent auquel se rattachent certaines syénites et diorites. Ces roches ont bouleversé les terrains de transition, depuis la période des schistes chloriteux jusqu'à celle des dépôts carbonifères.

C. Granit tendant à passer aux porphyres. Il a agi sur les terrains carbonifères, houillers et triassiques. A l'égard de celui-ci, je dois rappeler la roche qui, d'après M. Albert de la Marmora, a traversé le terrain houiller de la Sardaigne. C'est dans ce groupe qu'il faut ranger les porphyres granitoïdes de M. Gruner. Enfin je suis porté à croire que le granit morvandeau, placé en surplomb au-dessus des couches houillères du Creuzot, devait être encore mou quand il a pris cette position; du moins son état, froissé sur divers points, tend à appuyer cette conjecture.

D. Granit du Pelvoux constituant une sorte de protogine distincte des précédentes, et dans lequel sont encastrés les schistes jurassiques, conformément aux observations de

M. Elie de Beaumont, dont j'ai pris plaisir à vérifier la parfaite exactitude. Il est probablement lié aux éruptions serpentineuses auxquelles s'associent des diorites spéciales.

E. Granit de l'île d'Elbe avec ses porphyres quarzifères traversant les macignos et les albérèses. Il est d'ailleurs possible que cette contrée renferme deux granits dont l'un serait contemporain de celui de la Sardaigne. Marzari a déjà annoncé en 1821 l'existence d'un granit tertiaire dans la vallée de l'Avisio en Tyrol; j'aurai, pour ma part, à entrer dans de nouveaux détails à ce sujet.

F. Granit volcanique, lequel, sous le nom de trachyte, pénètre jusque dans les sédiments miocènes. Quelques géologues sont portés à croire que la syénite zirconienne de la Norwège, décrite par M. de Buch, n'est autre chose qu'un *granitoïde* de cette époque.

Sans doute on pourra élever des objections à l'endroit de cette classification que je ne propose moi-même qu'avec hésitation. Toutefois je ferai ressortir, à titre de complément, les différences que j'établis entre les protogines. Il existe également à mon avis deux syénites bien distinctes. Certaines serpentines me paraissent devoir être fort anciennes, d'autres étant passablement récentes. Or, tant que les efforts combinés des géologues n'auront pas abouti à trouver les véritables caractères distinctifs de ces masses, la classification des filons correspondants se ressentira du vague dans lequel on se trouve actuellement, et c'est cette circonstance qui me porte à hasarder ce résumé succint de mes recherches, avec l'intention d'éveiller l'attention.

4° Dans ce qui précède, je n'ai pas mentionné divers accessoires tels que les granulites, les leptynites, les pétrosilex, les eurites et les pegmatites, qui ne sont pour ainsi dire que des changements de texture des masses principales. Du moins toutes mes observations conduisent à cette conclusion. Ce-

pendant quelques géologues, refusant encore d'admettre que les pegmatites, ou autrement dit les granits à grandes parties, sont de simples modifications des granits normaux du voisinage, je dois rappeler ici que j'ai signalé des joints de contact avec les micaschistes où le granit le plus rigoureusement cristallisé acquiert la texture des pegmatites. Bien plus, j'ai trouvé dans le Morvan, au centre de magnifiques blocs de granit, limités par des fissures de retrait, des concentrations de pegmatites en forme de gros nœuds diffus sur leurs bords et évidemment développés en vertu d'une concentration spéciale de quelques éléments de la masse. Dans de pareilles positions leur existence serait restée parfaitement inconnue si d'heureux coups de poudre ne m'avaient mis à même de les découvrir. Ici l'arrangement cristallin est central, tandis que dans le précédent il est marginal; l'un et l'autre se conçoivent facilement.

N'arrive-t-il pas encore de voir les pegmatites arrangées en filons tellement liés aux granits, que l'on est dans le doute au sujet de leur contemporanéité ou de leur postériorité par rapport à la masse encaissante; car si d'une part on peut quelquefois les regarder comme des résultats d'injections subséquentes, d'un autre côté aussi il se fait qu'on peut les confondre avec de simples ségrégations effectuées dans des fissures de retrait. Des rapports tellement intimes conduisent d'ailleurs à considérer les veines incluses dans les micaschistes voisins, comme étant des espèces de satellites contenus dans des orbites déterminés.

Enfin, pour compléter ces indications, il faut ajouter que chaque genre de roche granitique possède ses variantes que l'on ne confondra pas avec les variantes d'un autre genre. Ainsi le granulite ou le pegmatite d'une syénite à feldspath rouge, possède également du feldspath rouge, tandis que si dans un autre granit cet élément est blanc, il sera de

même incolore dans le pegmatite correspondant. Et dès lors pourquoi chercher des formations distinctes, des séparations tranchées entre des parties si intimement associées par toutes leurs qualités et par toutes les autres conditions de leurs gisements. Au surplus, mes détails à ce sujet, indiqués parmi mes aperçus sur les *Associations*, ont suffi pour déterminer quelques géologues à laisser de côté l'ancienne confusion en acceptant mes énoncés.

A cette occasion, je ferai encore remarquer que les relations de certains porphyres avec certains granits sont également d'une nature si intime qu'il m'a été parfois impossible d'établir la démarcation, et j'ai dû rester en suspens à l'égard du nom qu'il fallait imposer aux masses placées sous mes yeux. D'ailleurs cette circonstance me porte à croire à l'existence de quelques classes de granits aptes à prendre la texture porphyroïde, conformément à mes indications du paragraphe précédent, où j'ai également réuni, avec les types granitiques, des syénites non moins ambiguës.

5° Pour ajouter d'autres traits à ces simplifications, je dois encore faire la part du métamorphisme sans la connaissance duquel la confusion serait inextricable. A cet égard il convient de distinguer autant que possible les effets endomorphiques d'avec les résultats exomorphiques, bien qu'il y ait entre eux certaines gradations laissant dans l'incertitude la catégorie à laquelle il faut attribuer telle ou telle roche.

A part ces transitions, je range dans la classe des produits endomorphiques toutes les masses dans lesquelles, à la forme éruptive, s'ajoutent des complications de nature à produire une hétérogénéité notable. Les granits bleus ou variés en grain comme en couleur, pinitifères ou non, passant de la texture granulaire uniforme à l'état schistoïde ou veiné, que l'on trouve si largement développés dans la chaîne vivaraise,

depuis les environs de Lyon jusqu'au Tanargue, sont des produits de ce genre. La majeure partie des protogines schisteuses des Alpes, dont la composition conduit aux mêmes bizarreries, doit naturellement rentrer dans le cadre en question, et la différence par rapport aux roches précédentes me paraît dépendre principalement de la nature des roches traversées, qui, dans le premier cas, sont les micaschistes, et dans le second, les schistes chloriteux. Y a-t-il également rien de plus variable que les minettes qui, aux environs de Lyon, laissent observer une foule de passages de l'état sur-micacé à l'état porphyrique. Les porphyres inclus dans le calcaire ne prennent-ils pas un aspect distinct de ceux qui traversent les granits, témoin les modifications qui se manifestent près de Lacroix-aux-Mines. N'en est-il pas de même des spilites d'Aspres-les-Corps, chez lesquels la pâte montre si fréquemment les débris plus ou moins fondus des couches calcaires ou schisteuses qu'ils ont traversés. Les porphyres bruns sont pareillement des composés compliqués de fragments étrangers. Enfin, je puis citer, comme se trouvant sur les bords de l'Azergues, près de l'Etrat, des porphyres rouges dont les menues diramations sont devenues noires parce qu'elles ont absorbé et dissous quelques parties des schistes dans lesquels elles vont se perdre.

6° Les mélaphyres, avec lesquels certains géologues veulent encore confondre les basaltes du Tyrol, se rapprochent au contraire des masses sédimentaires simplement ramollies quand ils se présentent en grandes masses. D'ailleurs, si dans ce cas la cristallisation a pu atteindre son maximum de développement, on les voit passer à l'état de diorites si évidemment métamorphiques que l'on y retrouve les indices de l'état schisteux ou grèsiforme primitif. Enfin, dans leur ensemble, on distingue, d'une manière plus ou moins nette, suivant les cas, les infiltrations des granits ou des porphyres modificateurs.

Je n'ignore pas que divers observateurs persistent à ne voir dans ces mélaphyres et dans ces diorites autre chose que des masses éruptives; mais il est une relation de position qui aurait dû les frapper avant tout, et cette relation se manifeste dans le Lyonnais, dans les Vosges, dans le Tessin, dans le Tyrol et même dans la Sibérie, tellement elle est générale. Cette relation, dis-je, consiste dans leur gisement en forme de nappes superficielles, qui très souvent même occupent des positions culminantes, où elles forment tantôt des plateaux, tantôt des pitons, selon l'ampleur des surfaces qu'elles occupent. Jamais je ne les ai vues se disposer en filons nettement définis ou pareils à ceux des basaltes par exemple, et les parties que l'on a pu considérer comme telles m'ont toujours présenté les caractères de simples lambeaux sédimentaires empâtés dans la roche soulevante. Ce n'est qu'en l'absence de dénudations suffisamment étendues qu'il arrive des confusions à cet égard, et, dans ce cas, la prudence veut que l'on se tienne sur la réserve, si l'on n'a pas le temps ou l'occasion d'étendre suffisamment le champ de ses observations.

En prenant comme type des plus intenses actions plutoniques de ce genre, le grand lambeau qui couvre le plateau d'Avenas en Beaujolais, nous trouverons d'abord qu'en descendant indifféremment vers Beaujeu, vers Chiroubles, vers Vaux-Renard, vers Ouroux, le passage à la roche éruptive sous-jacente est partout assez brusque, et que, suivant chacun de ces versants, il y a un abrupte évidemment formé par l'épaisseur de la couche schisteuse modifiée. En parcourant ensuite sa surface, nous y rencontrerons les mélanges ordinaires des pâtes noires avec des pâtes rouges confuses, et celles-ci, passant fréquemment à l'état de granulite, rappellent par cela même la modification cristalline qu'affecte habituellement le granit rouge sous-jacent. Bien plus, ces colorations rouges prédomi-

nent dans les dépressions du plateau, qui les mettent en rapport plus immédiat avec ce même granit, tandis que les saillies sont presque exclusivement des diorites, des mélaphyres ou même de simples pâtes noires; et ces complications s'expliquent par le morcellement de la nappe sédimentaire, par les culbutes de ses fragments, ainsi que par la pénétration si naturellement variable des roches métamorphisantes. Sur un point, le ramollissement des parties dioritisées a été tel que l'amphibole pure a pu se sécréter dans les fissures de retrait. Parmi les magmas plus impurs, l'épidote, à l'état nuageux ou subcristallin, compagnon ordinaire des gâchis géologiques, se confond avec les pâtes rouges et noires; plus loin, on ne trouvera qu'une pierre noire avec ou sans cristaux de feldspath. Enfin, on pourra çà et là mettre la main sur des portions de schistes échappées à ces transformations, et démontrant, avec le reste, qu'il ne s'agit pas ici de nappes d'épanchement du genre des coulées basaltiques, mais véritablement de masses atteintes à divers degrés par les influences métamorphiques. C'est donc encore une fois le cas d'en revenir au tison à demi-brûlé de M. Elie de Beaumont, charbonné à un bout, intact à l'autre, symbole énergique, toujours expressif et juste, soit qu'on veuille n'envisager que de menus détails, soit qu'au contraire on s'attache à suivre les phénomènes sur l'étendue d'une chaîne de montagnes.

7° Au surplus, il est presque inutile de rappeler que certains jaspes, que diverses roches micacées bâtardes, que les prasophyres, aussi bien que les spilites agatifères d'Oberstein (qu'il ne faut pas confondre avec les spilites du Drac), rentrent dans le canevas précédent. Ces productions si diverses ont également conservé les indices de leur stratification originelle, et par conséquent elles doivent être exclues du rang des roches congénères des filons, dans lequel se rangent

les seules masses éruptives ou endomorphiques, les autres n'étant que des excipients plus ou moins fécondés par leurs émissions.

Dispositions, allures et configurations des filons.

8° En 1834, on n'assignait encore aux filons qu'un petit nombre de formes. C'étaient celles des *filons-fentes*, des *filons-couches*, des *serpenteaux* ou *traînées de filons*, des *amas* et des *stockwerck*, auxquels on ajoutait les *culots*, les *coureurs de gazons*. Ces objets étaient d'ailleurs parfois assez mal définis, car qui sait ce que peut être un coureur de gazons? Le stockwerck est-il plus rigoureusement déterminé? Et évidemment les filons-couches ne sont pas mieux précisés.

De pareilles incertitudes ne devaient pas demeurer plus longtemps dans la science, et j'ajoutai d'abord à la liste précédente les *filons de contact* qui sont des filons-fentes incomplets, en ce sens qu'ils ont pénétré dans le joint de séparation d'une roche éruptive et des assises sédimentaires. Cette dénomination a été si bien adoptée par les mineurs qu'elle est devenue une de ces choses banales dont on ne recherche plus l'inventeur. Cependant quelques-uns des types qui m'avaient servi d'exemple laissaient à désirer, vu l'état d'imperfection de la géologie de l'époque, et j'ai été assez heureusement servi pour en découvrir d'autres de nature parfaitement irréprochable. Tel est surtout le petit gîte de la Sierra Niedda dans l'île de Sardaigne. Il se compose de galène, de baryte sulfatée et de spath-fluor agglomérés sous la forme d'une lentille flanquée contre un culot porphyrique, de manière à faire voir que l'un et l'autre se sont épanchés simultanément malgré la composition saline des gangues.

9° Une disposition beaucoup plus importante, complexe et jusqu'à présent très peu connue, se compose d'une série

de masses lenticulaires, injectées dans l'épaisseur d'une zone schisteuse déterminée. Tel est le cas pour l'ensemble pyriteux de Chessy et Sain-Bel, qui avait successivement dérouté plusieurs de ces ingénieurs dont l'initiative est barrée par les notions habituellement énoncées dans les livres. Les uns, partant des idées relatives aux filons-fentes, continuaient à suivre la direction quand ils avaient trouvé le bout de leur lentille; ils espéraient n'avoir à franchir qu'un intervalle stérile, et leur espoir était déçu. Les autres, croyant à l'existence de couches, se trouvaient encore bien plus gravement désappointés lorsqu'ils voyaient successivement s'amincir, puis s'annihiler, la masse qu'ils avaient exploitée, et cela sans pouvoir en retrouver la suite, ni dans le sens horizontal, ni dans le sens du pendage. Enfin, le gros renflement de Chessy était désigné en particulier sous le nom d'*amas*, expression fort commode, mais souvent très impropre, témoin le cas actuel. Chacun opérant donc sur la foi de données insuffisantes, il en était résulté de très vastes travaux produisant un désordre d'autant plus grand que parfois le hasard, ayant fait affleurer plusieurs lentilles dans un espace déterminé, elles avaient été l'objet d'exploitations spéciales, sans que l'on eût songé à chercher la loi qui les raccordait les unes aux autres. Enfin, au milieu de ces aberrations, l'épuisement des mines semblait être devenu complet.

C'est dans cet état que la direction des recherches me fut confiée, et l'on comprendra facilement mes embarras du début. Cependant, peu enclin à reculer devant les difficultés, et bien pénétré du précepte que la nature, loin de livrer immédiatement ses secrets, veut être observée de près, je me mis à l'étude. Il me fut d'abord facile de voir qu'il ne s'agissait pas de filons-fentes, attendu que les relations de parallélisme habituel des veines et des schistes encaissants, ne s'accordaient pas avec l'acception ordinaire du mot. D'un autre côté, il ne pouvait être question de couches sédimen-

taires, car çà et là je rencontrais de singulières inflexions en vertu desquelles les prétendues couches se jetaient obliquement dans les schistes. Bientôt encore je reconnus des indices de triturations énergiques, des froissements intenses de quelques parties des schistes, de façon qu'il me fallut accepter l'idée d'une injection violente. J'arrivai en outre à voir que les parties métallifères se trouvaient limitées dans tous les sens, étant d'ailleurs parfois fort étendues, fortement renflées et plus souvent encore très exiguës. Cette circonstance fit naître en moi l'idée de la forme lenticulaire de ces sortes de filons.

Passant ensuite à la coordination réciproque de ces masses grandes ou petites, je constatai leur assujettissement à un parallélisme acceptable en gros, bien qu'il fut quelquefois contrarié par les détails. Il en résultait que ces lentilles, obéissant à une direction commune, se trouvaient parfois juxtaposées, n'étant séparées que par des épaisseurs variables de schistes, ou bien encore elles étaient espacées de manière à ne pas filer exactement sur le prolongement les unes des autres; mais elles cheminaient en masse comme une colonne de troupes dont les soldats, allant à la débandade, ne seraient maintenus en ligne que par les accotements de la route. Enfin quelques gros renflements de Sain-Bel, et plus particulièrement l'amas de Chessy, analysés minutieusement, se montrèrent composés de plusieurs lentilles presque juxtaposées, n'étant séparées que par des diaphragmes schisteux assez minces pour se soustraire à l'attention ordinaire, mais incapables de m'échapper après les observations précédentes. Au surplus la cohue s'étend, depuis l'extrémité nord de Chessy jusqu'au sud de Chevinay, en file parfaitement suivie sur plusieurs lieues d'étendue, car on en retrouve les traces, riches ou pauvres, partout où le sol est suffisamment dénudé, à Fleurieux, autour d'Eveux, à la

Tourette, à Saint-Gervais, à Sourcieux, au Pilon, à Chevinay, puis au-delà vers Courzieux, suivant la direction NNE-SSO d'une bande de schistes décolorés et dont la largeur paraît varier entre 30 et 100 mètres environ.

Eh bien! sauf quelques variantes, j'ai retrouvé les mêmes arrangements pour les gîtes cuprifères inclus dans les schistes de Klausen en Tyrol, de Val di Blora dans les Alpes de Nice, de Saint-Marcel dans la vallée d'Aoste, et pour la bande pyriteuse de Boccheggiano sur la Mersa, affluent de l'Ombrone en Toscane. Laissant d'ailleurs pour un moment de côté les pyritisations latérales plus ou moins intenses qui accompagnent ces lentilles, je dépeindrai le mode de formation de ces gîtes en assimilant l'ensemble schisteux encaissant à une rame de papier dont une partie serait gauchie sous l'influence d'une pression légèrement oblique. Il en résultera nécessairement, parmi les feuillets, des entrebâillements qu'un liquide métallifère, injecté violemment, peut remplir, se moulant dans les interstices, froissant, déchirant quelques pages, imbibant, ramollissant celles qui sont perméables, et les disposant ainsi à obéir à l'influence des puissances contractiles, à l'empire desquelles les corps mous sont soumis. D'ailleurs la ductilité acquise permettra un rapprochement des parois, suffisant pour effectuer la délimitation à peu près circulaire des gîtes. Et si le tout vient à se solidifier dans cet état, on aura naturellement des lentilles dans les entrebâillements, des filons transversaux dans les déchirures, et des froissements en d'autres points.

Il s'agit, dès à présent, de donner un nom à ces sortes de dispositions, et je pense que celui de *trainées de lentilles* pourra satisfaire les mineurs, puisqu'il se rapproche de celui de *traînées de filons* déjà proposé par Werner. En tous cas, je lui souhaite un sort aussi heureux qu'à mon expression de *filons de contact.*

10° A la suite des gîtes précédents, il me faut en ranger d'autres chez lesquels la confusion est beaucoup plus grande, bien que la théorie n'en diffère pas essentiellement, et je prendrai d'abord pour exemple un type quarzeux du Morvan, que j'ai examiné en 1852. Il est placé à 1 kilomètre environ à l'ouest de Verrière, où il complète un filon quarzeux, qui est connu dans le pays sous le nom de *Roche de Glène*, et que M. Gruner est porté à ranger parmi les masses des périodes porphyrique et euritique.

Ce filon, étant profondément dénudé de son entourage, se présente sous la forme d'une longue et épaisse muraille, crevassée dans divers sens et surtout verticalement, de manière qu'éboulée çà et là, il est resté un énorme dycke aux formes âpres, dentelées, excessivement déchiquetées, s'abaissant sur un point pour s'élancer ensuite en pyramides bizarres, de 10 ou 12 mètres de hauteur, ou en quilles semblables à autant de menhirs.

Ce filon, à peu près vertical, est légèrement sinueux; mais en vertu de son allure moyenne suivant H. 4, il se prolonge de l'autre côté de la vallée où l'on en découvre encore les saillies. Il est d'ailleurs encaissé dans un granit à grands cristaux d'orthose tendant à l'état porphyrique ou euritique comme la plupart de ceux du Morvan. Enfin sa masse consiste en un quartz blanc laiteux, esquilleux, passant au hyalin, généralement très pur, peu concrétionné mais très géodique, et cependant il n'est point métallifère.

A cet égard, il ne serait que d'un bien mince intérêt pour le mineur; mais en fait de filons, non moins que pour d'autres parties de la géologie, il importe d'établir des raccordements, et dans ce but je vais immédiatement compléter ces premiers aperçus.

Sous l'influence de la secousse qui détermina l'injection du quartz, la roche encaissante a été excessivement mor-

celée et dénaturée. Cette circonstance se déduit non seulement de ses fragments empâtés çà et là dans la masse du filon, mais encore des myriades de veinules siliceuses dispersées du côté du toit où j'ai pu les observer, non sans étonnement, jusqu'à la distance de plus de 500 mètres sans en trouver la limite.

Pour dépeindre de la manière la plus simple cette stupéfiante dissémination du quartz, on peut assimiler le tout à un vaste concassement dont les divers fragments auraient été reliés par la matière émanée du même foyer que celle du filon principal. Généralement moins abondante que le détritus, la silice ne constitue que de minces filets qu'il faut chercher au milieu du morcellement porphyritique. Ailleurs, réunie en nombreux faisceaux ou en masses plus compactes, elle a communiqué sa solidité, ainsi que son degré de résistance, à certaines parties de la roche, de façon que celles-ci, conservant une partie de leur hauteur, malgré l'ablation générale des parties tendres, simulent encore autant de crêtes de filons. Cependant ils ne sont que des appendices ou des dérivés du gîte principal.

Il est presque inutile d'ajouter que ces effets ont dû se produire pendant que la silice était encore visqueuse. Les empreintes cannelées, provenant des glissements et conservées par cette pâte, en donneraient au besoin la preuve; mais son état d'imparfaite fluidité est encore plus rigoureusement démontré par la disposition des fragments qu'elle a maintenus écartés les uns des autres, contrairement à ce que l'on devrait attendre de la part d'une liquéfaction parfaite et notamment d'une dissolution aqueuse, ou bien d'une incrustation produite par les vapeurs.

On remarquera d'ailleurs qu'un peu plus loin, près du Grand-Vernet et dans la montagne du Bouton, d'autres filons, également quarzeux, contiennent de la pyrite de fer, du fer

oligiste et du fer oxidulé, minéral que l'on rencontre d'ordinaire avec des associations plutoniques, et dont malheureusement M. Gruner n'a pas connu la présence.

Au surplus, la pyrite, étant altérable, donne naissance à des hydrates de fer fortement concrétionnés, cariés, compactes, résinites ou ocreux. En même temps, les sulfates, réagissant sur les parties les plus perméables de la roche encaissante, ont produit des hydrosilicates alumineux ou des espèces de kaolins, tantôt purs et tantôt colorés par l'oxide. De là autant d'indications qui suffiront, je pense, pour faire voir que ces quartz du Morvan ne sont pas toujours absolument stériles; combinées d'ailleurs avec les précédentes, elles vont nous servir pour expliquer l'état d'un autre gîte qui se trouve auprès du Bouchet.

Ici le terrain morvandeau se compose de granits et de porphyres qui ont soulevé et métamorphisé en jaspes, ou transformé en mélaphyres une épaisse nappe de schiste, sur laquelle sont étalés quelques lambeaux d'une grauwacke blanche, presque toujours finement sableuse, et dont le ciment siliceux est tellement abondant qu'il rendrait la roche méconnaissable sans les cailloux de quartz hyalin laiteux qu'on y rencontre çà et là. Cette imprégnation, plus forte sur certains points qu'ailleurs, donne particulièrement naissance à la *Pierre à Niquet* et à la *Roche Crodelaire*, saillies auxquelles leur hauteur imprime toutes les apparences habituelles aux crêtes des filons. Elles sont, de plus, orientées dans le sens général des filons quarzeux du pays; mais, en les examinant de près, on s'assure qu'elles sont composées de la grauwacke encaissante, suffisamment consolidée par le quartz pour résister aux causes de dégradation dont l'effet, plus sensible sur les parties ambiantes, les a déchaussées.

Indépendamment de ces mélanges, le quartz se montre encore en grandes masses à peu près pures, et, à cet égard,

il faut mentionner d'abord le grand filon qui est placé à peu près au centre de l'espace dont nous devons nous occuper, entre le Bouchet et la Vaux-de-Farrière ; il est exploité pour la fabrication des meules de moulins. Plus loin, dans le territoire de Prabi, situé sur le versant des eaux de la Dragne, au-dessus du moulin de la Rochette, le quartz constitue à lui seul une partie très notable d'un dépôt ferreux, aux affleurements duquel il se montre sous la forme de gros quartiers rugueux, caverneux et empilés les uns sur les autres. L'un d'eux, reposant sur trois autres qui, à leur tour, gisent sur un entablement également quarzeux, simule une sorte de trépied gigantesque ou un dolmen druidique. Cet ensemble a reçu le nom de *Pierre Perthusie*, à cause des pertuis ou des trouées qui apparaissent entre les blocs.

Enfin, presque partout où le sol a été suffisamment dénudé, le même quartz apparaît en veinules disséminées dans la grauwacke, dans les schistes, de manière à rappeler les enlacements siliceux du voisinage de la Roche de Glène, et, en cela, ce dernier gisement vient jeter du jour sur la constitution de celui du Bouchet.

Toutefois, ce n'est pas seulement le quartz qu'il s'agit de considérer. De même qu'aux Pouriots, sa fonction se réduit à celle d'une gangue qui, au moment de son éruption, a amené avec elle des matières ferreuses, dont l'état originaire se montre, dans les parties des veines ou des filons, suffisamment compactes ou profondes pour être demeurées à l'abri des agents atmosphériques. Ainsi, celui des Mousseaux exhibe une grande quantité de pyrite de fer; celui de la Pierre Perthusie contient du fer oligiste. D'ailleurs les trois éléments, quartz, pyrite et fer oligiste, se rencontrent également sur d'autres points où ils sont simplement plus elairsemés.

Il en résulte donc une dissémination métallique telle que

l'on est à peu près certain de trouver du minerai partout où l'on fonce un trou en travers de la terre végétale. C'est même ainsi, et sans aucun indice précurseur, sans autre connaissance que celle du fait en lui-même, qu'on l'a découvert successivement au milieu des bois situés entre la Roche Crodelaire et la Pierre à Niquet, sous les rampes cultivées du Champ-Robert, dans les escarpements de la Rochette, et, en un mot, au fond comme sur les principaux flancs du bassin du Bouchet.

La cause de cette diffusion est complexe, et, dans le but de la faire connaître, nous allons suivre les phénomènes pas à pas en prenant un filon proprement dit pour point de départ.

Quand le quartz en constitue la masse essentielle, le fer est principalement accumulé au toit et au mur, sans que cependant on puisse considérer cette règle de position comme étant absolue. En effet, le minerai peut aussi se montrer disséminé dans le quartz sous la forme de veinules ou de rognons irréguliers. Si au contraire la partie métallique devient prédominante, le quartz y est simplement distribué en parties plus ou moins exiguës, et qui s'effacent même entièrement dans le tricot général. Ces distributions diverses se laissent d'ailleurs facilement découvrir à la Pierre Perthusie, au filon des Mousseaux, dans les fosses du Champ-Derrière, du Champaret et des autres points voisins du hameau de la Vaux-de-Farrière.

Ce n'est pas à dire pour cela que le métal n'a pas pu s'isoler de sa gangue, de manière à remplir à lui seul quelques couloirs; mais ces diramations si fréquentes en tous pays, autour des filons principaux, s'effacent ici au milieu d'une dissémination bien autrement intime, provoquée par la métallisation du terrain, genre de métamorphisme bien connu des mineurs. Il faut y ajouter les résultats de l'action atmosphérique.

En effet, les pyrites, se convertissant en sulfates, ont produit un *brand* général, dans lequel les hydrosilicates alumineux, purs ou colorés par le fer et par le manganèse, sont accompagnés de quelques veinules calcédonieuses ou de jaspes jaunâtres et ferreuses. Ailleurs, les mêmes sulfates ont laissé leur fer en masses pour ainsi dire pures, résinites, compactes, hématitiques, ocreuses, et que l'on rencontre dans toutes les fouilles plus ou moins superficielles.

Je n'insisterai pas sur le système d'exploitation dont j'ai proposé l'adoption à l'égard des gîtes du Bouchet, et, pour résumer, je dirai qu'ils sont le produit définitif de phénomènes complexes.

Liés aux grandes éruptions quarzeuses du Morvan, ils doivent être rangés dans la même catégorie que les filons de la Roche de Glène et des environs du Grand-Vernet. Comme eux, ils contiennent du quartz, du fer oligiste, de la pyrite, et peut être montreront-ils un jour le fer oxidulé.

Leur ensemble peut d'ailleurs être considéré comme offrant deux parties distinctes, savoir : 1° Celles qui, en raison de leurs dimensions, ont conservé les caractères des filons proprement dits, et telles sont les masses des Musseaux et de la Pierre Perthusie; 2° celles qui ne consistent qu'en une simple dissémination de gangues et de pyrites projetées dans les roches encaissantes. Enfin les agents atmosphériques ont remanié le tout dans les parties voisines de la surface.

Quel nom donnerons-nous actuellement à ces terrains si intimement soumis à la pénétration filonienne? Evidemment il ne peut pas être question ici d'amas. Je serais plutôt porté à les considérer comme étant un *stockwerck*, expression que l'on peut traduire par la phrase *œuvre en amas*. Cependant, si l'on considère d'une part les incertitudes qui planent encore sur la théorie du stockwerck type de Geyer, et

d'autre part l'application du même mot à des objets complètement étrangers aux filons, tels que le stockwerck du Mont-Meissner, qui n'est qu'un amas de lignite, on arrive à penser qu'une expression plus précise ne serait pas hors de saison. Or, nos bateliers, voulant désigner la partie du Rhône, voisine de Seyssel, où les bras du fleuve s'entrelacent de la manière la plus confuse entre les îles et les bancs de graviers, l'appellent tout simplement *malourdie.* Qui empêcherait donc d'appliquer ce mot, si éminemment français et pittoresque, aux gîtes si mal ourdis du Morvan, ainsi qu'à tous les autres tissus métallifères qui pourraient leur ressembler.

11° Au rang des progrès introduits dans la question de la disposition des filons, il faut ranger les *filons-failles* récemment indiqués, par mon ami M. Gruner, dans les *Ann. de la Soc. d'Agr. de Lyon, tom. VIII, 2e série.*

Dans ce travail capital, au sujet de la classification des filons de la France centrale, notre excellent ingénieur a fait ressortir en particulier une longue ligne métallifère, comprise entre les granits et les terrains carbonifères traversés par les porphyres granitoïdes, par les porphyres quarzifères et par les basaltes. Partant de la Bombarde près de Saint-Just-en-Chevalet, pour s'étendre vers Marcilly du côté de Boën, à peu près parallèlement à l'Auzon et au Lignon, elle est jalonnée de distance en distance par des affleurements quarzeux et barytiques, contenant de la galène et parfois des pyrites sulfureuses ou arsénicales.

Les granits y étant exhaussés au niveau du grès anthraxifère, il en est résulté une vaste faille presque rectiligne, à parois verticales ou renversées, dans laquelle les filons ont été introduits postérieurement au terrain carbonifère et bien après la complète solidification du granit. D'ailleurs l'espace qui sépare les deux roches encaissantes est souvent comblé

par une puissante brèche de frottement, généralement chargée de veinules quarzeuses, barytiques et plombeuses. Des filons secondaires, inclus dans le terrain carbonifère, escortent en outre cette bande principale, lui étant parfois parallèles, parfois aussi s'écartant plus ou moins de sa direction, mais sans offrir les caractères de véritables *croiseurs*. D'autres filons analogues sont placés à d'assez grandes distances, jusque dans la vallée de l'Aix, parallèle à celle de l'Auzon, où ils forment pour ainsi dire un système spécial.

Or, une pareille complication, jointe à l'indépendance des filons et du granit qui les limite, doit nécessairement porter à faire de ce système quelque chose de distinct des filons de contact. Je m'empresse donc d'adopter la dénomination imposée par M. Gruner, en faisant remarquer, en outre, que ce résultat de ses perspicaces observations évitera des méprises aux directeurs de mines, sujets à se soumettre aux banalités antédiluviennes, incrustées dans les feuillets de quelques livres issus des fabriques parisiennes.

12° M. Durocher admet encore l'existence des *coureurs de gazons*, c'est-à-dire des veinules disséminées dans les roches d'une manière purement superficielle, et il appuie sur les gîtes de cette sorte ses idées au sujet de la formation des filons par la voie d'émanations, les unes motrices, les autres fixatrices *(voir Comptes-rendus, 1856, p. 850)*. Cependant quand on l'a prié de donner quelques explications sur leurs allures, il s'est bien gardé de répondre, parce qu'en effet la question était fort embarrassante pour lui. Existe-t-il réellement des gîtes de ce genre? ou bien ne s'agit-il au fond que d'une de ces expressions vulgaires basées sur ce qu'Agricola désignait si énergiquement sous le nom d'*opinion de l'homme du peuple?*

J'ai fait un grand nombre de recherches à leur égard, et elles ont constamment abouti à des résultats négatifs. Tout

ce qu'au premier aspect je pouvais prendre pour un de ces êtres imaginaires, me conduisait infailliblement à de simples disséminations métalliques, disposées en forme de veinules, de lentilles ou de boutons dans les schistes; et, par conséquent, ces prétendus coureurs de gazons devaient rentrer parmi les catégories précédentes. On conçoit d'ailleurs que, si par une cause quelconque, les masses métalliques n'ont pas suffi pour produire de grosses lentilles, elles ont dû en former de petites, et, dans ce cas, le mineur qui les attaque comme de coutume par la surface doit nécessairement bientôt en trouver la fin. Certaines parties des affleurements de la traînée de Sain-Bel amèneraient infailliblement à des résultats de ce genre.

Au surplus, j'ai rencontré en Toscane, du côté de Massa-Marittima, autour des flancs des Montieri, les Valle Castrucci et Valle Giugioli, dont les schistes gris, fortement métamorphisés en roches vertes très dures, chargées d'épidote granulaire ou compacte, de parties amphiboliques et de silice, sont tellement imprégnées de cette manière qu'il est impossible d'y faire un ou deux pas sans mettre le pied sur un bouton de pyrite cuivreuse et ferreuse ou sur une veinule irrégulière de quartz. Cependant, instruit par l'expérience, je n'ai pas conclu que je n'avais sous les yeux que de simples coureurs de gazons. Loin de là, j'ai admis que les mêmes boutons pourraient se retrouver beaucoup plus profondément, probablement tout aussi épars, mais peut-être aussi plus concentrés au point de devenir exploitables. D'ailleurs la forme et la structure de ces vallons venaient parfaitement à l'appui de la première partie de mes indications. En effet, l'ensemble des feuillets schisteux, se relevant vers le nord avec une pente plus forte que celle du thalweg, il s'ensuit que leurs tranches ont été incisées par l'action torrentielle, et par suite, les portions métalliques, jadis souterraines, se

sont trouvées mises en évidence sur toute la hauteur des berges. Ici donc le travail naturel équivalait à l'œuvre d'approfondissement du mineur, et il ne m'en fallait pas d'avantage pour établir la non-existence d'un coureur de gazons, contrairement aux premières apparences. D'ailleurs on remarquera que le métamorphisme intense des roches ainsi métallisées, vient encore une fois à l'appui de mes idées au sujet de la formation des filons.

13° Laissant donc de côté ces sortes de gîtes, ainsi qu'une foule d'autres de formes plus ou moins bizarres, que j'ai pu observer dans le cours de mes explorations, je me contenterai de renvoyer le lecteur à mon travail intitulé « *Simplification de l'étude d'une certaine classe de filons.* » Il y trouvera divers aperçus de nature à venir à l'appui de mes propositions, et que je ne veux pas reproduire ici dans la crainte de devenir fastidieusement monotone.

Toutefois, je ne puis me dispenser de rappeler un dernier fait qui a motivé une objection capitale contre la théorie de Werner, et dont on peut également faire l'application à toutes les théories basées sur les sources minérales, sur le rôle des vapeurs, et en un mot sur tout l'ensemble des actions lentes appliquées au remplissage des filons.

Cette objection fut faite en 1799 par Delamétherie, qui, prenant en considération l'inclinaison habituelle des filons, fit remarquer que le toit aurait dû retomber sur le mur, attendu que la fente ne pouvait demeurer ouverte pendant la durée nécessaire pour son comblement définitif. L'argument était décisif, et il fut reproduit en 1815 par Jameson; d'ailleurs, ils tirèrent tous deux la conclusion qu'il fallait nécessairement admettre le remplissage par voie de ségrégation, ou bien celle de la cristallisation des filons pendant le retrait occasionné par la consolidation de la roche encaissante.

Pour ma part, sans rejeter d'une manière absolue le fait de la ségrégation, que j'admets pour certains cas, avec ou sans étirement postérieur, je dis qu'une masse fondue, injectée d'un seul et même coup, peut remplir parfaitement les fonctions d'un support, puisqu'elle résiste en vertu de son incompressibilité, de sa densité et de sa fluidité habituellement imparfaite, circonstances qui toutes sont de nature à la maintenir dans la position assignée par le degré d'intensité de la force d'impulsion.

Nous avons entre autres en Algérie, près de la Calle, le filon-fente du Kef-oum-Theboul, dont la puissance est de plusieurs mètres, dont le pendage est d'environ 45°, et qui est parfois accompagné de plusieurs épaisses veines parallèles. Eh bien! cette masse de structure complexe est incluse dans des marnes tendres, et je le demande maintenant: Pourquoi celles-ci n'auraient-elles pas été détrempées par les sources? En vertu de quel acte de complaisance les lames, qui séparent les veines, se seraient-elles soutenues en l'air, en attendant que les vapeurs aient pu en consolider le fragile échaffaudage? Et par-dessus tout, comment l'énorme pression de la montagne n'eut-elle pas écrasé les premières incrustations, et mis fin à leur développement en rapprochant subitement des parois suspendues sur une hauteur de 180m, et sur une étendue longitudinale d'environ 500m.

Il est vrai que mes adversaires auront recours aux dilatations successives; mais, de mon côté, je me retrancherai derrière mes cloisons marneuses délayables. Celles-ci auraient dû s'ébouler tout comme nos murs en pisé qui, dans les débordements du Rhône ou de la Saône, s'effondrent au premier contact de l'eau. Les fausses parois du gîte sont en place: donc elles n'ont pas été mouillées, ou bien elles ont été calées instantanément.

Cependant ce filon n'est pas du petit nombre de ceux

dont les partisans des actions lentes daignent m'accorder la concession gratuite, comme étant relégué au rang des masses éruptives. Il ne contient point de silicates. Le quartz y est peu abondant. La galène, les pyrites ferreuses ou cuprifères et la blende sont ses éléments constitutifs essentiels. Il serait donc un véritable modèle à citer en faveur des théories susdites, sans cette misérable condition de la suspension. Au surplus, la suite nous procurera plus d'une autre occasion de démontrer que mes antagonistes n'arrivent à défendre leurs théorèmes qu'à l'aide d'une foule d'abstractions, qu'un géologue ne doit en aucune façon se permettre. Son premier devoir est de prendre la nature telle qu'elle est, avec toutes ses difficultés, puis de raisonner d'après cette base et non d'après les troncatures effectuées dans le cabinet.

Associations minéralogiques des filons.

14° Parmi les circonstances qui me servent de base dans ma théorie des filons, je distingue surtout les associations minérales au sujet desquelles Dolomieu a dit : « En minéralogie, l'existence de chaque pierre tient à l'histoire générale » du globe. Si par elle-même elle n'est que d'un intérêt » médiocre, elle peut conduire par ses relations à la découverte des phénomènes les plus extraordinaires, elle peut » nous dévoiler les vérités les plus inattendues. Aucune de » ses circonstances n'est à négliger parce que toutes peuvent » être liées à des faits de la plus grande importance. Les » substances les plus communes, celles qui se retrouvent » dans tous les pays, fournissent, par leur généralité même, » la solution des problèmes les plus curieux. »

On le voit donc, j'obéis à la pensée d'un homme dont le génie a été hautement proclamé, et, de plus, je cherche à la

mettre de mon mieux en pratique; mais ici intervient une difficulté liée aux idées fondamentales de la science et déjà énoncée par les anciens philosophes. Le feu est caché partout, il consume, il engendre, il nourrit, il renouvelle tout, disaient les uns, tandis que les autres répétaient en sens inverse: l'Océan est le père de chaque chose; nous avons vu les terres formées par les eaux!

Or, ce désaccord de l'enfance de la science persiste encore. Du moins, si parmi les savants de nos jours les uns sont portés à accorder une large part au calorique, d'autres militent en faveur de l'eau, de façon que tel minéral qui, par les premiers, est considéré comme étant un produit de la fusion, est trop souvent rangé, par les seconds, parmi les cristallisations aqueuses. Et voici à l'appui de mes assertions des faits ne datant pas de Werner, mais tout-à-fait récents.

15° Le célèbre minéralogiste M. Rose, après avoir visité mes collections où sont classés les minerais supposés d'origine plutonique, aussi bien que ceux dont j'attribue la formation à l'action de l'eau, m'honora d'un souvenir de satisfaction qui devait rectifier mes idées au sujet de la puissance du calorique. Il consistait en un échantillon de feldspath à demi décomposé et dans lequel étaient implantées quelques lames de mica. Selon son explication, le mica avait cristallisé par voie humide, aux dépens du feldspath qui lui avait cédé une partie de ses éléments en passant à l'état de kaolin. A mon avis, il ne s'agissait que d'une pièce dans laquelle le mica était contemporain du feldspath; le tout se trouvant ensuite exposé au contact des agents atmosphériques, ceux-ci avaient profité du tissu exfoliable du mica pour pénétrer jusqu'au centre de la partie feldspathique qu'ils avaient simplement décomposée. Mais de quel côté était la vérité?

En 1854, M. Jenzsch, docteur en philosophie, fit connaître

à la Société géologique de France, les résultats de ses recherches sur l'amygdalophyre de la Saxe. Il signala en particulier, dans les grandes et petites amandes de cette roche, l'existence d'une succession de dépôts, rangés dans l'ordre suivant, selon ses premières indications:

Grosses amygdales.	Petites amygdales.
Pierre de corne (Hornstein).	Pierre de corne.
»	Chlorophæite (Var. de chlorite encore appelée chlorophénérite).
Hydrate de fer argileux	»
»	Galène.
Pierre de corne pseudomorphe du calcaire.	»
»	Calcédoine.
Espace vide, produit d'un minéral disparu.	»
»	Hydrate de fer argileux.
Quartz en petits cristaux.	»
Weissigite rouge de chair (espèce de feldspath mal bâti et que l'auteur compare à la laumonite). .	»
Talc *produit de la décomposition de la Weissigite.*	»
Pierre de corne, à impressions scalenoédriques. .	Pierre de corne pseudomorphique.
» . .	Fer hydraté argileux.
Quartz bacillaire et Babylone-quartz	Quartz compacte, cristallin.
Calcaires avec impressions rhomboëdriques remplies de silice poreuse ou d'hydrate de fer argileux	
Quartz bacillaire ou radié.	
Quartz en cristaux.	Quartz cristallisé.
Améthyste en cristaux.	
Hydrate de manganèse.	»
Weissigite	»
Talc *produit par la décomposition de la Weissigite.*	»
Pyrite de fer souvent transformée en stilpnosiderite.	Pyrite ferreuse.
Minéral verdâtre fibreux, probablement altéré. . .	Minéral vert foncé et brillant.
Pinguit.	»

16° En France, nous considérons habituellement le talc comme étant un silicate magnésien, contemporain de la serpentine qui elle-même est plutonique. Mais encore une fois, l'idée qu'a M. Jenzsch de le faire dériver de la weissigite, et

qui est d'ailleurs si conforme à celle de M. Rose, n'est-elle pas plus fondée que la nôtre?

On pourrait le croire, car un de nos plus savants pétralogistes, M. Delesse, approuva la communication du savant docteur, parce qu'elle jette du jour sur la formation des minéraux développés dans les amygdaloïdes, et, ajoute-t-il, « c'est seulement en étudiant les roches d'une manière com- » plète, ainsi que l'ordre de la succession de leurs miné- » raux, comme l'a fait M. Jenzsch, qu'il deviendra pos- » sible de connaître leur origine et leur mode de formation. » *(Bull. géolog., 2e série, 1854, pag. 491.)*

Au surplus, M. Delesse, s'appuyant en partie sur les données de M. Bischof, en partie sur les siennes, avait déjà, en 1850, avancé que « les infiltrations aqueuses ont déve- » loppé dans la serpentine, la pyrite de fer, le fer oxidulé, » le fer chromé, et que la chlorite résulte vraisemblablement » d'infiltrations et de pseudomorphoses qui doivent avoir » modifié, sinon produit le diallage. » Plus loin, il ajoute que « la chlorite ferrugineuse et l'épidote paraissent avoir » joué, dans les mélaphyres, le même rôle que le diallage » et la chlorite dans la serpentine. » Enfin, il se demande « si dans la serpentine, la pâte elle-même n'a pas été mo- » difiée par les infiltrations, et s'il reste un seul minéral qui » soit tel qu'il était à l'époque de la cristallisation ignée de » la roche. » *(Bull. géolog., 2e série, tom. VIII, pag. 108.)*

17° On conçoit que ces énoncés, dont il me serait facile de multiplier les extraits, en y comprenant ceux qui sont relatifs aux phénomènes métamorphiques, que certains géologues attribuent également à l'eau d'infiltration, ont dû me laisser dans une grande perplexité; car enfin il est fort difficile de ne pas tenir compte de l'opinion d'hommes si justement estimés. Cependant il me fallut prendre un parti, et voici de quelle manière j'ai procédé.

D'abord je me suis attaché à chercher dans les carrières les plus profondes du Lyonnais, des granits dont les feldspaths avaient conservé, de la manière la plus parfaite, leur éclat vitreux en même temps que leur cohésion, et au milieu desquels le mica était cependant déjà développé, comme cela est si ordinaire. J'ai rangé ces échantillons à côté de celui de M. Rose, afin de lui faire provisoirement équilibre.

J'ai également fouillé les roches serpentineuses de Cogne et de Traverselle, dont les mines me permettaient d'aborder les parties les plus éloignées de la surface, et j'en ai détaché des échantillons contenant des oxidules de fer intimement enchaînés à la masse. Plaçant ensuite ces pièces à côté de celles qu'il m'était facile de ramasser à la surface, il est résulté du parallèle que les premières possèdent un éclat, une translucidité et une cassure cireuse dont les autres sont dépourvues. J'en ai conclu que le fer est contemporain de la partie saine, et naturellement le fer chromé devait rentrer dans la même ordonnance.

Les mélaphyres, que l'on exploite çà et là dans nos contrées, m'ont encore permis de trouver des masses intérieures, franchement intactes, d'une extrême dureté, et cependant déjà épidotisées, ce minéral étant disséminé à l'état nuageux ou concentré dans des veinules soudées au reste de la pâte. Je n'ai donc pas pu hésiter à admettre que le tout s'est formé et solidifié ensemble, contrairement aux présomptions de M. Delesse.

Déjà en partie rassuré par ces indications, je me suis demandé pourquoi les diallages si bronzés de l'Imprunetta, de Porto-Ferrajo ne seraient pas contemporains aux serpentines, dans lesquelles ils sont disséminés porphyriquement, de même que les pyroxènes le sont aux pâtes basaltiques à olivine, et de même encore que les orthoses le sont aux pâtes porphyriques qui les englobent.

Mettant ensuite en parallèle les analyses de la weissigite et du talc, je les vis composés de la manière suivante :

Weissigite.		Talc.	
Silice...........	64,5	Silice...........	63,0
Alumine........	17,0	Magnésie........	33,6
Magnésie........	0,9	Oxidule de fer...	trace.
Alcalis et perte..	17,6	Eau............	3,4
	100,0		100,0

Et dès lors il me parut véritablement choquant de faire dériver le silicate talqueux, si abondamment pourvu de magnésie, d'un silicate alumino-alcalin dans lequel cette base n'est qu'un élément pour ainsi dire accidentel. Encore M. Jenzsch ne se donne pas même la peine de dire si la weissigite est altérée ou non, et pourquoi il ne préfère pas faire dériver son talc des autres décompositions également renfermées dans ses géodes perméables à l'air et à l'eau. Reléguant donc cette conception au rang des complications inutiles de la géologie, je n'hésitai plus à placer à côté d'elle l'idée du développement du mica aux dépends d'un feldspath en voie de kaolinisation. Enfin, je pris la même liberté à l'égard des hypothèses au sujet des chlorites, par la raison qu'elles se trouvent liées à des minéraux non moins sains que l'est l'orthose des pegmatites ou des granits porphyroïdes du fond des carrières, et dans lequel on trouve déjà des lames de mica.

18° Quant aux amygdales des amygdalophyres de M. Jenzsch, qui paraissent se rapprocher des agates dont M. Delesse, ainsi que divers autres géologues, contestent l'origine contemporaine à celle de la roche ambiante, je serai tout aussi explicite. En effet, un examen détaillé des gîtes d'Oberstein m'a permis d'y découvrir une curieuse suite de phénomènes que l'on passe constamment sous silence, malgré leur importance théorique, et bien qu'ils aient été mentionnés en détail

à l'occasion de mes recherches sur les roches éruptives des Alpes, ou encore au sujet de ma théorie de l'endomorphisme. Est-ce parce que ceux qui sont retournés après moi sur les lieux n'ont pas su les retrouver, ainsi que cela paraît être arrivé à M. Deville? Dans ce cas, je dirai qu'il est de règle qu'une observation négative ne détruit pas une observation positive, et qu'un seul fait balance l'autorité de cent philosophes. Ceci posé, je vais récapituler les particularités qui ont servi de base à mon opinion *(Ann. de la Soc. d'Agric. de Lyon, 1e série, tom. IV, pag. 523, et Bullet. géolog., 2e série, tom. IV, pag. 220, 1847).*

A. Certaines parties de la roche présentent les amygdales à l'état naissant ou en quelque sorte nébuleux, en ce sens qu'elles sont semées de taches ombrées, circulaires, à zones concentriques d'un brun plus foncé que ne l'est celui de la pâte. Ici, point de cristallisation centrale, point de noyau quarzeux ou calcaire, point de géode, en sorte que tout se réduit à des nuances fondues imperceptiblement les unes dans les autres. On peut mettre en évidence ces rudiments circulaires en faisant polir la roche.

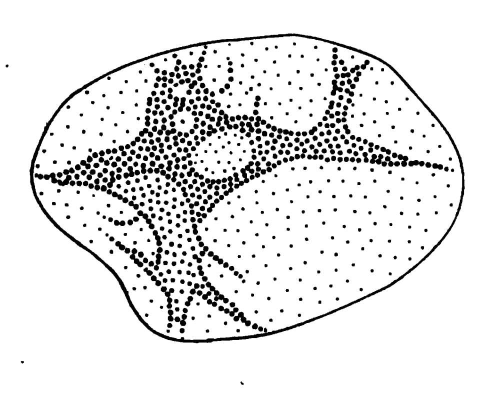
B. Les petits globules, aussi bien que les gros, démontrent que le calcaire, le quartz calcédonieux et la chlorite, sont contemporains, car ces substances occupent indifféremment toutes les positions, celle qui sur un point est au centre pouvant ailleurs se trouver sur la circonférence, et plus loin dans la zone intermédiaire; quelquefois encore l'une d'elles traverse les deux autres. Enfin il arrive qu'elles sont complètement séparées en autant de globules distincts.

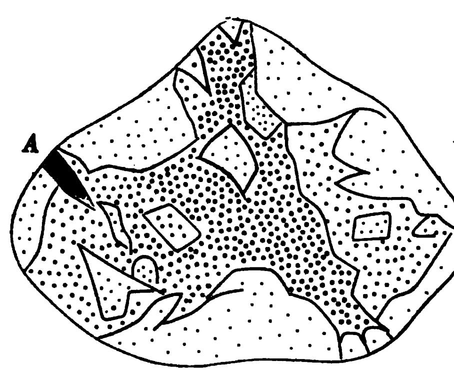
C. Dans certains cas, le noyau est peu adhérent à la roche ambiante, de façon qu'il se laisse détacher à la main; mais ailleurs il est soudé avec elle, et cette dernière circonstance se manifeste plus spécialement là où la roche offre à un haut degré la compacité euritique.

D. On peut constater, en outre, certaines diffusions entre

les matières de la géode et celles des parties environnantes, la silice apparaissant quelquefois comme si elle avait transsudé au travers de celles-ci pour arriver au point central.

E. Les géodes ont été souvent étirées ou brisées, de manière à démontrer que la roche était encore molle pendant qu'elles se développaient ou même après leur développement. Je possède un noyau elliptique de $0^m,05$ de longueur sur environ $0^m,04$ de largeur, entièrement plein et composé d'une partie centrale d'agate brune et translucide, enveloppé d'une large croûte d'agate rouge et opaque. Mais cette écorce est rompue, de manière que divers morceaux anguleux de sa substance ont été transportés dans l'intérieur de l'amande, et réciproquement la gelée centrale, poussée au travers des déchirures, est venue percer à l'extérieur de la croûte.





Attendu l'importance de cet échantillon, j'ai essayé d'en donner une idée à l'aide des dessins ci-contre.

Le premier figure la partie extérieure et crevassée de l'amygdale, dont l'écorce rouge et opaque est représentée par le pointillé clair, la matière translucide de l'intérieur étant au contraire plus ou moins teintée, selon l'intensité de sa couleur brune.

Le second montre l'intérieur avec les mêmes subdivisions indiquées comme précédemment.

On y voit, en outre, les divers fragments anguleux qui, détachés de l'écorce, sont dispersés dans le milieu gélatiniforme. Enfin, l'on remarquera en *A* une profonde gerçure qui, n'ayant pas pu être comblée, achève de démontrer le fait de l'écrasement subi par l'échantillon.

F. Un autre échantillon à cavité centrale tapissée de quartz hyalin pyramidé, offre à l'extérieur une épaisse couenne de silice amorphe qui a été brisée suivant un diamètre oblique, puis ressoudée par l'afflux d'une partie du quartz hyalin de l'intérieur. Cependant, les parties sont assez mal rajustées pour biaiser l'une par rapport à l'autre.

G. Une géode provenant des rochers qui bordent l'Idar a été étirée d'une manière plus prononcée. On se figurera les effets produits en imaginant une orange distendue et lacérée, de manière que ses deux pôles soient rabattus sur un même plan. Dans ce cas, l'écorce de l'orange se trouverait entièrement d'un côté, et la pulpe serait étalée par-dessus. Quelque chose d'analogue est indubitablement arrivé à la géode en question.

H. Certaines géodes, originairement sphériques, ont été comprimées, de manière qu'en perdant de leur capacité la partie intérieure a dû déchirer la croûte pour s'épancher au dehors, à l'extrémité de leur grand axe.

I. Dans d'autres noyaux la chlorite, la silice, diversement colorées, ont été malaxées, de manière à constituer les confusions les plus variées, jaspées, marbrées, veinulées, etc.

K. Enfin, l'on peut voir sur place que ces mouvements n'ont pas été circonscrits au point de n'affecter que des individus isolés. Des parties entières de la roche agatifère en subirent les effets au point d'être étirées dans des sens déterminés. Dans ce cas, elles offrent le brouillage le plus complet, en ce sens que les géodes ont pris la tournure de veinules très allongées, calcédonieuses, calcaires ou chlori-

teuses contenues ici dans des cloisons de la roche, et contenant ailleurs les débris de ces mêmes cloisons dont elles ont consolidé l'ensemble en forme d'une brèche.

De cet ensemble de faits, observés en 1840 et dont j'ai conservé les échantillons, je conclus que les agates ne sont pas le résultat d'infiltrations survenues après la consolidation de la roche. Elles sont contemporaines de sa formation. Elles ont subi les effets des divers mouvements qui ont pu l'affecter pendant qu'elle était encore à l'état de fusion pâteuse ou visqueuse, et, en cela, je persiste à rejeter complètement les explications théoriques de M. Bischof, ainsi que de ses adhérents. Je rappellerai, d'ailleurs, que la question touchait de trop près à celle des filons, ainsi qu'à celle des associations, pour n'avoir pas expressément fixé mon attention. Bien plus, mes découvertes furent pour moi le sujet d'un désappointement assez vif, car j'étais allé à Oberstein avec l'espoir d'y trouver des preuves à l'appui de l'origine aqueuse des filons, et de consolider une théorie dont je n'étais pas encore désenchanté. Qu'après cela on veuille se rejeter sur les hydrosilicates cristallins ou amorphes contenus dans quelques amygdales, je ne m'y opposerai pas. Il me suffit en ce moment d'avoir établi la contemporanéité du rassemblement de la calcédoine, de la chlorite et du calcaire, d'avoir démontré en outre que cette éliquation s'est effectuée sous l'influence d'une haute température, puisque la roche est plutonique. Le reste n'est plus qu'un accessoire que j'abandonnerai volontiers aux partisans du rôle de l'imbibition aqueuse opérée à froid, encore ne sera-ce qu'à dater du moment où, laissant de côté leur étrange habitude d'être plus fréquents en assertions qu'abondants en preuves, ils parviendront à citer à l'appui de leurs sentiments des faits réellement démonstratifs.

19° Pour en finir avec ces questions préalables, il me

reste à déclarer que, dans les associations des minéraux avec leurs roches plutoniques ou métamorphiques, je prends les masses telles qu'elles sont actuellement, pourvu qu'elles offrent toutes les conditions requises pour faire admettre leur état d'intégrité qui suffit au mineur. En cela, je ne m'inquiète pas de savoir si ces minéraux ont été dans un état différent avant le moment de la cristallisation ignée de l'ensemble: car, de songes décevants en rêveries creuses, on aboutit à des visions géogéniques plus ou moins ingénieuses, mais fort sujettes à contradiction, comme on pourra en juger par les abrégés suivants :

Avant l'arrivée de l'oxigène, la matière minérale était combinée avec le carbone, l'azote, le soufre, etc., sous la forme de cyanures, de sulfo-cyanures et de chloro-cyanures. *De Boucheporn.*

L'état primitif de la masse terrestre était celui d'une éponge métallique pyrophorique. *Ad. Chenot.*

L'intérieur de la terre renferme une zone fluide composée de deux couches différentes : la supérieure étant acide ou riche en silice, et la seconde étant basique. En outre, il y existe des entrepôts de gaz, les uns fixateurs, les autres moteurs, destinés à former les filons. *Durocher.*

Le globe a dû passer successivement par une infinité d'embrâsements et d'inondations, de vitrifications et de congélations. La chaleur centrale est un reste de la température acquise pendant son passage dans un espace cosmique chaud. *Belus, Bérose, Eratosthênes, Whiston, Poisson.*

Il existe dans les parties centrales des amas de métaux alcalins qui, atteints par les eaux marines, occasionnent les déflagrations volcaniques. *Davy.* Les masses intérieures qui, décomposant l'eau, produisent les volcans, sont des chlorures et sulfures des métaux terreux ou alcalins. *Gay-Lussac.* Les volcans proviennent de l'action du soufre sur le fer. *Lémery.*

Certes, je suis loin de croire que M. Delesse soit disposé à se jeter du côté de l'une ou de l'autre de ces idées discordantes; mais il ouvre la lice, et, en bonne foi, ne sommes-nous pas tous malheureusement trop disposés à coller sur notre dos les ailes d'Icare, pour pirouetter dans les espaces imaginaires? Nous autres géologues, en particulier, ne devons-nous pas parfois souhaiter qu'une main bienveillante vienne nous ficeler solidement au terrain qui nous est concédé? En cela du moins, il fallait, en passant, signaler le danger, et, pour ma part, laissant de côté les investigations surhumaines, je vais déterminer d'une manière précise mes sentiments au sujet de l'association.

20° Malgré l'opinion de M. Breithaupt, je ne crois pas que dans tous les cas possibles, l'ordre d'ancienneté des matières d'un filon intact puisse être déduit de leur ordre de superposition, et j'ajoute qu'elles sont habituellement contemporaines, c'est-à-dire en association, malgré les apparences de couches successives ou de rubannements qu'il peut présenter. En effet, ces dispositions en lames appliquées les unes sur les autres, outre qu'elles sont d'une extrême rareté, n'ont rien de constant; elles ne sont que locales pour la plupart de ces gîtes; dans d'autres, le rubannement n'existe même que sur un simple échantillon, s'effaçant complètement au-delà, de telle sorte que les divers minéraux s'embrouillent de la manière la plus confuse. Il s'ensuit donc que; dans de pareils cas qui constituent la grande majorité des gîtes, le tout a été injecté simultanément, et que s'il y a parfois une ordonnance quelconque, on doit l'expliquer par les effets subsidiaires du ressuage, de la cristallisation ou de l'étirement mécanique. Ce dernier cas est, entre autres, très prononcé dans les gîtes suivants :

Galène et barytine étirées. *Filon de Chaponost, près de Lyon. Filon de Courgoul, près de Champeix (Puy-de-Dôme).*

Quartz et fer spathique. *Saint-Georges-d'Hurtières (Savoie). Allevard (Isère).*

Pyrite de fer, cuivre pyriteux, blende, galène, rubannés ensemble. *Chessy.*

Pyrite de fer et quartz. *Pranal, près de Pont-Gibaud (Puy-de-Dôme).*

Oxidule de fer et dolomie rubannés, dans deux sens rectangulaires, de manière à constituer la *mine tigrée. Traverselle (Piémont).*

21° Il y aura plus simplement encore association, quand l'un des minéraux sera disséminé dans l'autre, à la manière des cristaux d'orthose dans un porphyre. Ce cas est très fréquent, et je citerai, entre autres, les exemples suivants ramassés çà et là dans mes promenades.

Cristaux de barytine et de galène noyés dans le spathfluor. *Corr è boi (Sardaigne).*

Galène pointillée et baryte en nœuds dans le quartz. *Roziers, près de Pont-Gibaud.*

Fer pyriteux en cubo-octaëdres, dans le cuivre pyriteux. *Campiglia (Toscane). St-Georges-d'Hurtières (Savoie). Pfundererberg, près de Klausen (Tyrol).*

Fer pyriteux en gros cristaux octaëdres, dans la pyrite magnétique. *Val Anzasca (Piémont).*

Pyrite cubique et cuivre pyriteux dans la dolomie. *Traverselle.*

Pyrite noduleuse dans la dolomie. *Brosso (Piémont).*

Pyrite en petits nodules avec fer oxidulé granulaire dans la barytine subgranulaire. *Chessy.*

Cinabre dont les fines cristallisations sont noyées dans la baryte sulfatée, cristallisée et transparente, et qu'elles recouvrent en les colorant en rouge. *Almaden (Espagne).*

Pyrites en gros cristaux noyés dans l'oligiste écailleux. *Brosso. Filon de l'Argentière près d'Aiguebelle (Savoie). Rio-la-Marina (Ile d'Elbe).*

Boules d'oligiste dans la pyrite, cas inverse du précédent. *Rio-la-Marina.*

Oligiste écailleux intimement disséminé dans la dolomie. *Brosso. Grand-Fontaine, près Framont.*

Oligiste en nodules dans la baryte sulfate. *Mine de Grand-Fontaine.*

Ces associations si simples se compliquent dans d'autres cas, de façon que l'on a :

Quartz en rayons intercalés dans le pyroxène radié. *Campiglia.*

Pyrite cuivreuse dont les rayons alternent avec le même pyroxène qui contient d'ailleurs de la galène et de la blende, étant lui-même embrouillé dans la yénite. *Campiglia.*

Fer spathique tricoté dans divers sens au milieu du quartz. *Saint-Georges-d'Hurtières.*

Mispikel et oxide d'étain en veinules et en nodules dans le quartz. *La Villeder* (*Bretagne*).

Calcaire rose ferrifère, marbré dans le quartz. *Filon des Roches-Noires, près de Pont-Gibaud.*

Pyrite magnétique et pyrite ordinaire vergetés dans le fer spathique. La blende, le cuivre pyriteux, le quartz et le calcaire spathique sont associés plus irrégulièrement dans l'ensemble. *La Fayolle, près de Lafrey (Isère).*

La communauté d'origine se manifeste encore dans le cas où des cristaux s'emboîtent les uns dans les autres, comme par exemple dans les cas suivants :

Ruthile bacillaire dans l'oligiste *(Alpes).*

Ruthile capillaire dans le quartz hyalin (*Alpes*).

Ruthile capillaire dans le fer spathique, avec fer oligiste et calcaire laminaire. *Filon de Moutiers (Savoie).*

Pyrite de fer dont les cristaux pénètrent dans la dolomie, qui elle-même se trouve nuagée dans le fer spathique, le tout englobant des cristaux de quartz. *Traverselle.*

Lames de fer oligiste traversant la dolomie rhomboïdale et le quartz hyalin, dont les prismes pénètrent eux-mêmes dans ceux de dolomie. *Traverselle.*

Cinabre cristallisé, oblitérant le quartz hyalin et pénétrant en petites parties dans sa masse. *Almaden.*

22° Au surplus les géologues qui voudront trouver de plus amples détails à ce sujet, pourront consulter, à cet égard, ma notice sur les associations. *(Ann. de la Soc. d'Agr. de Lyon, tom. VII, 1844.)* Pour le moment, je me contenterai de faire remarquer, en passant, que les géologues qui, à l'instar de MM. Durocher et Debilly, par exemple, veulent que le fer oligiste des filons soit le produit de la réaction de l'eau et du chlorure de fer réduits en vapeurs, auront à rendre raison de son association avec les divers corps susmentionnés. Il en sera naturellement de même pour les partisans du rôle des vapeurs fluoriques, quand ils voudront expliquer l'assortiment porphyroïde de la baryte sulfatée avec le spath-fluor, ou du ruthile avec l'oligiste, le fer spathique et le calcaire. Ils devront également dire comment il se fait que le cinabre a pu se vaporiser avec la baryte sulfatée, l'oxide d'étain avec le quartz et le mispikel, etc., etc.; car, en pareille matière, il n'est pas permis de procéder par abstractions.

D'un autre côté, les réunions de ce genre permettront de tirer des conclusions au sujet du mode de formation de certains minéraux, l'origine de leurs associés étant supposée connue d'après d'autres relations admises sans contestation.

Ainsi, le cuivre pyriteux, la blende, la galène et le quartz, noyés dans le pyroxène et dans la yénite de Campiglia, sont sans doute arrivés fondus avec ces excipients, puisque le pyroxène est un produit de fusion.

Il en sera de même à l'égard du fer oxidulé qui, dans l'amas de Traverselle est lié à des feldspaths, à des serpentines, à des épidotes, à des granits, à des chlorites ou talcs.

On fera également cette concession pour l'assortiment de cuivre pyriteux, de pyrite de fer, de blende, de galène, de cuivre gris, de fer oxidulé, de molybdène sulfuré, de quartz, de baryte sulfatée, des lentilles de Chessy et de Sain-Bel, puisqu'il s'y ajoute également de l'orthose.

Le cuivre pyriteux, enchatonné avec des grenats dans la chlorite et l'amphibole de Saint-Marcel, rentrera dans le même ensemble.

Le cobalt arsénical, la pyrite arsénicale et le bismuth natif, distribués dans l'hypochlorite de Schnéeberg, devront également conduire à une conclusion identique.

Le sphène, avec grenats noyés dans des amphiboles, des pyroxènes, des chlorites, de manière à constituer le *Porto di ferro* des mineurs piémontais, exigeront la même explication.

Le peroxide de manganèse silicifère de Saint-Marcel, uni à ses épidotes rouges, à son mica rose, ne pourra être que plutonique.

A son tour, la galène de Pesey sera considérée comme ayant été fondue, par la raison qu'elle est associée à l'albite.

En réunissant enfin ces différentes données, on arrive à voir qu'il n'est guère de minerais constitutifs des filons qui ne puissent être considérés comme ayant été introduits à l'état de fusion dans les cassures du terrain ou entre les feuillets des roches. Il est d'ailleurs bien entendu qu'en cela je ne contredis point les autres genres de formation des gîtes métallifères, qui feront l'objet de discussions ultérieures. Mais j'ajouterai que si les minéraux caractéristiques de la fusion ont si souvent échappé aux yeux des géologues, c'est tout simplement parce qu'ils ne se sont pas donné la peine de les chercher. Il en est de cela comme des fossiles que l'on a longtemps cru manquer dans certaines assises et qui, malgré les dénégations, ont été enfin saisis. Pour ma

part, quand j'aborde une mine j'en fouille les déblais sans renoncer pour cela à courir en amateur à l'achat des *beaux échantillons*, et je recommande ma pratique à l'attention de mes adversaires scientifiques, en ajoutant que j'accorde encore un soin particulier à la visite des terminaisons cunéiformes, où se concentrent assez souvent certaines espèces caractéristiques.

23° Dans un district déterminé, on peut suivre des relations du genre des précédentes, sur une plus grande échelle, en passant d'un filon à l'autre, quand toutefois aucun motif plausible ne vient à l'encontre d'un pareil raccordement.

Soit, par exemple, les divers filons de plomb parfois cuprifères de la Sardaigne. Les gangues y sont variées dans leur ensemble, mais tantôt simplement quarzeuses, ailleurs simplement salines, puis simplement silicatées pour des filons donnés. Dans d'autres gîtes, elles se montrent en outre mélangées, de manière à présenter les complications les plus étranges. Eh bien! en pareil cas, si je tiens compte des transitions diverses, ainsi que de diverses juxtapositions, je dois certainement être bien plus enclin à confondre le tout dans un même mode de formation, que d'aller compliquer la théorie par l'intervention de causes disparates, qui deviennent même souvent contradictoires quand on vient à examiner les détails.

Ces gangues sont le quartz, la barytine, le spath-fluor, le spath brunissant, le calcaire, l'amphibole, le grenat, l'épidote, le talc, le feldspath, plus un silicate alumino-ferreux vert, dont l'analyse n'a pas été faite, mais que l'on regarde comme étant voisin de l'amphibole. Je me suis assuré qu'il consiste, selon les cas, en fragments et en brèches chloritisés ou en parties des parois schisteuses des filons qui ont été endurcies, verdies ou même ramollies plus ou moins, de manière à avoir parfois acquis une texture cristalline pendant le refroidissement subséquent.

Ceci posé, après avoir visité plusieurs de ces gîtes, j'ai complété, à l'aide du grand travail de M. l'ingénieur Baldracco, sur les mines du pays, le tableau suivant qui indique le nom du filon, la commune où il est situé, sa direction, et enfin la composition de ses gangues.

Nom du filon.	Commune.	Direction.	Gangues.
Cavella de sos Tombitas.	Lula.	NO-SE	Quartz.
Rocca della Plata.	Sassari.	NO-SE	Quartz.
Tuerra.	St'Andrea Frius.	NE-SO	Barytine.
San Nicola de Gibas.	Villapuzzu.	ENE-OSO	Silicate.
Ercurai.	Arzana.	»	Silicate.
Accantu obiant à pari.	Armungia.	NNO-SSE.	Quartz, barytine.
Su Capucciu.	St'Andrea Frius.	NE-SO	Quartz, barytine.
Guspini et Arbus.	Arbus.	Arc de cercle et branches.	Quartz, barytine.
Acqua cotta.	Villacidro.	E-O	Quartz, barytine.
Mte Poni.	Iglésias.	N-S	Quartz, barytine.
Merfi.	Arbus.	NNO-SSE	Quartz, spath brunissant.
Perda de Fogu.	Flumini Maggiore.	NO-SE	Quartz, fluorine.
Pedi de Attu.	San Vitto.	»	Quartz, fluorine.
Mte Narba.	San Vitto.	NE-SO	Quartz, fluorine.
Mte Narbone.	Villamassargia.	N-S	Barytine, calcaire.
Su Uturu Mannu.	Donori.	ENE-OSO	Barytine, silicate.
Perdu-Melis	Armungia.	N-S	Calcaire, amphibole.
Sa Lilla.	Armungia.	NO-SE	Calcaire, amphibole.
Orcesia.	Talana.	ENE-OSO	Amphibole ou épidote, grenats.
Sa Terra Mula.	Sicci.	NO-SE	Barytine, calcaire, silicate.
Sierra Niedda.	San Vitto.	E-O	Quartz, barytine, fluorine.
S'Arriu de Ortu.	Silius.	NE-SO	Quartz, barytine, fluorine.
Sa Scalitta de Tuviois.	Burcei.	NO-SE	Quartz, barytine, chlorite.
Is Galanzas.	St'Andrea Frius.	»	Quartz, barytine, silicate.
Argenteria.	Lula.	»	Quartz, barytine, silicate.
San Fiorenzo.	Nugheddu.	E-O	Quartz, calcaire, silicate.
Corr è boi.	Fonni.	NO-SE	Quartz, barytine, fluorine, calcaire.
Canevrau.	San Vitto	ENE-OSO	Quartz, fluorine, talc, feldspath.
S'Arcu de su Predi.	Burcei.	»	Quartz, barytine, feldspath, silicate.

En récapitulant les données fournies par ce tableau, on voit que sur 29 filons réputés plombifères il y en a 16 qui ne contiennent que la silice libre ou réunie à divers produits salins, et 13 autres contiennent la silice combinée, de manière à produire du feldspath, du talc, de l'amphibole, des grenats, de l'épidote et de la chlorite. Cette différence est si peu importante qu'elle ne mérite pas d'être prise en considération dans des données de ce genre, et l'on peut déduire de cette égalité qu'il y a au moins autant de chances en faveur de la théorie de la fusion qu'en faveur de toute autre. D'ailleurs, vu la fréquence du mélange des gangues salines avec les gangues silicatées, l'on conclura sans doute encore que tous ces filons, tant salins que silicatés, sont le résultat d'une opération identique quant au fond, et dont les produits n'ont varié qu'en vertu de causes locales ou accidentelles, sous l'influence desquelles se sont effectués des triages plus ou moins complets de divers éléments.

24° Toutefois, il me reste à prévenir une objection qui pourrait m'être adressée par les partisans des actions lentes. Ne voyez-vous pas, diront-ils, que vos silicates de fusion sont les produits d'une première et vigoureuse réaction du foyer porphyrique, et qu'à l'aide du temps les vapeurs ou les sources achevèrent le comblement en introduisant les composés salins dans l'espace filonien. Corr è boi en particulier n'est-il pas l'unique produit de cette dernière période, attendu qu'il ne contient pas de silicates?

Certes, si ces explications avaient l'avantage de produire quelque simplification, je n'hésiterais pas à les accepter, car c'est à réduire autant que possible le fourniment géologique qu'il s'agit désormais d'arriver. Discutons donc les diverses conditions de ce dernier gîte.

Il est inclus en forme de filon-fente dans des schistes argileux, siluriens, non fossilifères. Sur une grande étendue

du toit, on trouve un épais détritus de ces mêmes schistes vigoureusement triturés, et l'on observe de plus, en divers points, sur les lames barytiques et fluoriques, des surfaces polies indiquant également une friction violente.

Or, ces effets mécaniques ne sont évidemment pas en relation avec une cause antérieure à celle de la formation du filon, car, d'abord la brèche schisteuse contient des esquilles du filon lui-même, soit des fragments de quartz, soit des morceaux de fluorine dont quelques-uns sont parfaitement arrondis, polis, et ces débris sont analogues aux parties de granits ou de porphyres que l'on retrouve également dans ces sortes de conglomérats de frottement. Ils sont, d'ailleurs, accumulés dans la terminaison cunéiforme de l'extrémité nord du gîte, tandis qu'au sud celui-ci s'embranche simplement en veinules quarzeuses et calcaires, circonstances qui ne s'accordant pas facilement avec un tassement postérieur de l'ensemble du toit, se concilient au contraire très bien avec l'effet d'une poussée oblique de bas en haut, du sud au nord de la matière visqueuse du filon.

Si d'ailleurs on voulait supposer l'ouverture préalable de la crevasse et admettre que le détritus s'est formé en cet instant, comment concevoir qu'il serait demeuré appendu au toit en attendant le remplissage du vide. Evidemment il serait retombé sur le mur, étant détrempé par les sources ou attaqué par les vapeurs, tandis que l'injection instantanée d'une masse fondue a parfaitement pu le fixer en place. Il en est de cela comme des cloisons marneuses délayables du filon du Kef-oum-Theboul (13), dont Corr è boi est par conséquent l'équivalent sous une forme différente.

Bien plus, une autre suite d'observations fera reconnaître des lentilles, ainsi que des branches filoniennes, établies dans l'épaisseur de ce même détritus, et cette nouvelle circonstance, se conciliant avec l'injection instantanée de

l'ensemble, sans pouvoir se mettre d'accord avec les actions lentes, viendra naturellement à l'appui des explications précédentes.

Enfin, la texture de la masse du filon achèvera la démonstration; car, ainsi que je l'ai déjà dit (21), la barytine est incluse porphyriquement dans le spath-fluor, et, le plus souvent, la galène est parfaitement embrouillée dans le tout avec quelque peu de calcaire, de quartz, de blende et de pyrite ferreuse ou cuivreuse. Cependant, ce sulfure, laissant remarquer çà et là une certaine tendance à se concentrer vers le toit, on peut dire qu'il y a été tout simplement refoulé par suite de la cristallisation de la barytine et du fluorure qui, étant moins fusibles, ont dû se consolider avant lui.

25° Je le demande actuellement, mon explication dans laquelle n'interviennent que les causes les plus simples, savoir: une injection violente, la fusion préalable des matières et leur cristallisation subséquente, n'est-elle pas plus logique, plus en harmonie avec les faits que toute autre qui serait basée sur l'intervention des vapeurs imaginaires, ou bien sur celle de dissolutions minérales non moins problématiques, et dont les dépôts lents et successifs se concilient assez difficilement avec l'arrangement porphyroïde des gangues?

Pour compléter ces détails, il faut rappeler le gîte de Sierra Niedda qui, étant parallèle à celui de Corr è boi, et se trouvant composé des mêmes éléments essentiels, est appliqué contre le porphyre du pays avec la forme d'un filon de contact (8), de manière à motiver la communauté de leur origine. Ajoutons enfin que de part et d'autre du gîte de Corr è boi, sont dispersés çà et là des culots également porphyriques, et, de plus, des culots composés de grenats et de silicates verts, auxquels sont associées des galènes, des pyrites ferreuses et cuivreuses, avec des pyrites magnétiques dont on retrouve également des lames contre le mur du filon plombeux.

Ces appendices, ramenant par une autre voie à l'assimilation des divers gîtes plombifères de la Sardaigne, telle qu'elle a été établie dans notre tableau général (23), je conclus que, durant la grande émission porphyrique, il s'est effectué des injections variées, suivant les concentrations souterraines et aussi suivant l'état de viscosité et de liquidité des matières, fluidité qui leur a permis de suivre des issues différentes, ou de s'élancer plus ou moins loin dans les crevasses qui s'ouvraient devant elle.

On pourra d'ailleurs consulter, pour de plus amples détails à cet égard, les *Aperçus sommaires sur les gîtes métallifères de la Sierra de Carthagène.* (Comptes-rendus, 1857).

Production artificielle des minéraux.

26. L'idée de fabriquer des minéraux n'est pas neuve dans la science: Pott, Henckel, Wallerius, firent les plus anciennes expériences à cet égard. Dartigues et autres se sont également beaucoup occupés des *cristallites*, ainsi que de la *dévitrification des verres*. La *porcelaine de Réaumur* est un premier résultat bien connu de ces tentatives. Puis Hall, en 1798, et ensuite Gregory Watt, soumirent des roches basaltiques à la fusion, suivi d'un refroidissement graduel, de manière à démontrer qu'elles ne sont que des verres dévitrifiés. Enfin, en 1805, M. Fleuriau de Bellevue, réunissant les données précédentes et s'étayant en outre de ses propres observations, conclut que les laves sont des produits de fusion dévitrifiés, dans lesquels les cristaux se sont développés à la manière des cristallites, qui se forment dans un creuset de verrerie lorsque le verre passe lentement à l'état solide. Comparant ensuite à ces laves porphyroïdes, les porphyres et les granites, il établit toute une hiérarchie, du verre à l'obsidienne vitreuse, et de celle-ci à la roche plutonique la plus avancée en cristallisation. (*Journal de Physique, tom. 60*).

Grâces à ces rapprochements, ce savant, à la fois porté à la simplification et à la généralisation, assit la théorie des roches siliceuses sur des bases rationnelles. Il en fit quelque chose d'éminemment français à une époque où l'Allemagne wernerienne nous contestait jusqu'à nos volcans, en proclamant la sédimentation aqueuse de leurs laves. Pourtant les Deluc, ou autres partisans des moyens compliqués, essayèrent de renverser son édifice, mais en vain ! Il avait été si logiquement établi, qu'il était même superflu de lui chercher des appuis. Et puisse ma théorie des filons entrer dans la même voie! Elle n'est, en définitive, que l'extension de l'œuvre du savant auquel j'ai succédé à l'Institut, et dont une heureuse communauté de vues me permet de suivre les traces en essayant de développer le germe si fécond qu'il a implanté dans le champ de la science.

Au surplus, un historique de M. Favre *(Bulletin géol., 1856)*, très incomplet en ce sens qu'il n'embrasse pour ainsi dire que les produits des vapeurs, fera voir comment MM. Berthier, Mitscherlich et Hausmann, intervinrent à leur tour dans la question. J'ajouterai pourtant que si les deux premiers ont surtout appuyé sur les silicates, que si M. Berthier, en particulier, a obtenu des idocrases et quelques autres pierres d'une irrécusable perfection, d'un autre côté M. Hausmann a introduit, dans la question, une foule de composés divers également dignes d'attention, pris parmi les produits des fonderies, et entre lesquels il en est qui se rattachent plus directement à la théorie des filons.

27. Pour ma part, je me suis aussi livré à des recherches de ce genre; mais j'ai peu insisté sur cette partie de mes travaux, parce que j'admets que la chimie des gîtes métallifères doit être débattue sur le terrain, et qu'en cela le laboratoire n'est qu'un accessoire utile, mais insuffisant. En effet, à l'aide d'abstractions il répond d'une manière également sa-

tisfaisante à toutes les hypothèses. Cependant, vu l'importance, qu'à défaut d'études géologiques, l'on paraît attacher actuellement à ces productions souvent ambiguës, je crois devoir ne pas laisser en arrière mon propre bagage, afin de compléter la série des données de cet ordre.

En 1833, mes recherches sur les sulfures (*Ann. des Mines*) m'amenèrent à former entre autres, par la fusion, du cuivre et de l'argent sulfurés offrant tous les caractères des espèces naturelles. Mes bunt-kupfererz s'irisaient à l'air exactement comme les échantillons que l'on extrait des filons; d'ailleurs j'en ai retrouvé depuis dans les tas de grillage du cuivre pyriteux de Chessy, où ils sont remarquablement cristallisés, tandis qu'ils se montrent rarement avec cette perfection dans les filons.

Je constatai de plus la non affinité du sulfure de zinc pour le sulfure de plomb, et en cela mes expériences s'accordent avec les arrangements de la nature, car malgré la fréquence des mélanges de la blende et de la galène, on n'a jamais rencontré le sulfure double provenant de l'union des deux corps.

L'argent rouge antimonial fut à son tour obtenu à l'aide de la réaction de l'argent sur le sulfure d'antimoine; on sait que la production de cette combinaison avait fortement excité l'imagination des anciens chimistes sans qu'ils aient pu arriver au but. On peut actuellement la produire avec toutes propriétés naturelles, et de la manière la plus simple en fondant ensemble les doses convenables des deux sulfures.

Enfin, de la galène et du sulfure d'antimoine, en proportions atomiques égales, et fortement chauffés au creuset brasqué, peuvent laisser pour résidu une zinkénite qui, d'ailleurs, peut être obtenue directement par la fusion des deux composés convenablement dosés.

En dernier résultat, mes opérations fort simples, quoique

variées de diverses manières, m'avaient procuré une collection de sulfures artificiels rivalisant, pour la perfection, avec les plus remarquables silicates de M. Berthier, et ils avaient de plus, pour moi, l'intérêt spécial que j'attache à tout ce qui appartient aux filons.

28. Malgré son degré d'avancement, la question des silicates me parut encore devoir être reprise, et je m'en occupai en 1841 *(Ann. de la Soc. d'Agr. de Lyon, tom. IV)*. J'insistai alors sur les différences qu'ils présentent au point de vue de la viscosité. Elle retarde la cristallisation, tandis que les composés siliceux, qui sont doués d'une fluidité pour ainsi dire aqueuse, cristallisent presque aussi subitement que l'eau, quand ces corps sont respectivement arrivés au degré de refroidissement convenable.

Observant ensuite plus attentivement la série des phénomènes particuliers aux composés visqueux, je distinguai trois faits distincts, savoir :

A. Une séparation en vertu de laquelle il se forme des cristaux opaques dans l'intérieur d'une pâte parfaitement diaphane; tantôt ces cristallites sont de simples aiguilles confusément distribuées, dans d'autres cas on a des prismes quadrilatères, simples ou entre-croisés. Il se produit également des prismes hexagonaux ; enfin on obtient des sphéroïdes radiés et à couches concentriques dont le diamètre peut atteindre $0^m,03$. Ces productions furent assimilées à la formation des cristaux au milieu d'une *eau-mère.*

B. Un verre blanc ou vert, un laitier, soumis à un refroidissement lent, ou réchauffés convenablement après leur solidification, s'opacifient de plus en plus, et prennent, dans un certain moment de l'opération, l'apparence d'un émail. Dans cet état, le produit n'est pas encore cristallisé ; il ne polarise pas la lumière. J'ai donc supposé que la perte de transparence du verre est le résultat de la précipitation confuse de

quelques combinaisons, et qu'il en est de cela comme de l'eau rendue laiteuse par l'addition d'une huile essentielle dissoute dans l'alcool; en un mot, il se produit dans ce cas une sorte d'émulsion minérale. D'ailleurs, l'action du *flamber*, si connue des pyrognostes, produit un effet du même ordre. Mes aperçus à cet égard ont provoqué de nouvelles recherches en Allemagne, et ils ont été pleinement confirmés.

C. Enfin, une température encore plus soutenue amène à son tour la dévitrification proprement dite, et alors survient la cristallisation, débutant tantôt par le centre, tantôt par la périphérie des masses, selon le mode de conservation ou d'application de la chaleur. La masse prend dès lors sa texture pierreuse définitive.

Partant de ces circonstances, j'ai supposé que la même succession a dû survenir chez les roches plutoniques, dont les gros cristaux se sont développés avant la cristallisation plus confuse de la pâte, et que celle-ci n'a eu lieu qu'après le passage de la masse par l'état d'émail.

Au surplus, celui-ci, étant bleu, m'a conduit à expliquer la couleur analogue des laitiers, au sujet de laquelle les chimistes ont hasardé bien des conjectures, l'attribuant tour à tour au cuivre, au titane, à des oxides particuliers de fer, à des phosphates de ce métal, au carbone. Toutes ces assertions devaient céder devant l'évidente simplicité des faits, et, d'ailleurs, j'ai démontré qu'il n'y a dans ce bleuissement autre chose qu'un effet de dichroïsme, car le laitier, ainsi teinté, n'est bleu que par réflexion, étant jaune par transparence. Bien plus, des effets optiques analogues se manifestent dans une foule d'autres corps, tels que les verres opalisés, les calcédoines, les cordiérites, quelques fluorines, divers calcaires, les corindons, le silicate artificiel FAS^2, certains phosphates de fer, plusieurs infu-

sions de bois, l'eau douce ou marine en grandes masses, etc., etc. En cela, les colorations ne diffèrent que par leur degré d'intensité; une calcédoine ou un verre opalisé, par exemple, n'émettant par réflexion qu'une nuance bleue très pâle, et ne laissant traverser qu'un jaune également affaibli, tandis que pour le laitier fortement coloré les deux couleurs sont prononcées. Elles peuvent égalemment virer du jaune au vert plus ou moins prononcé, en raison de la pureté du bleu réfléchi. Réciproquement, l'or réfléchissant du jaune est bleu par transparence quand il est réduit en lames suffisamment minces, et, en 1845, M. Dupasquier a pris la peine de développer ces aperçus, en énumérant d'autres corps qui se montrent capables d'affecter la lumière de la même manière. (*Comptes-rendus, t. 21, pag. 64.*) En dernière analyse, ces phénomènes se rattachent à celui des couleurs complémentaires, et, s'il m'était permis dès à présent d'aller plus loin, j'étendrais mes conclusions à diverses autres colorations des corps; mais il ne s'agit pas ici de faire un cours d'optique, il est question de roches et de filons, et par conséquent je dois me borner à ces énoncés déjà plus que suffisants pour mon objet essentiel.

29. Indépendamment de ces formations que j'étais libre de conduire à mon gré, je me suis attaché à récolter celles dont l'origine est plus adventice, en ce sens qu'elles proviennent des fonderies que j'ai dirigées ou visitées. Parmi celles-ci, je citerai, comme étant la plus ancienne en date, un silicate ferreux cristallisé, résultant de mes fontes du plomb au Katzenthal, en 1825. L'ayant soumis à l'examen de mon ancien ami M. Voltz, j'appris de lui qu'il représentait une hyalosidérite ou un péridot ferreux récemment indiqué, par M. Walchner, dans les laves de Limbourg (Bade). M. Ebelmen a analysé depuis des cristallisations analogues.

A peu près à la même époque, j'obtenais des speiss en

beaux prismes aciculaires, par suite de la réduction des arséniates de plomb que je traitais dans la même usine.

Divers établissements m'ont donné des fontes graphiteuses et de belles lames de graphite sécrétées contre les laitiers. On sait que ces séparations du carbone jouent un rôle important dans la théorie du granit. Le silicium qui se sécrète de même de la fonte, produit l'*amiante des fourneaux* au moment où il est saisi par l'oxigène, et cette transsudation n'est pas à négliger pour certaines théories. Je range encore dans cette catégorie mes échantillons dans lesquels les cristaux du titane, dit métallique, sont disséminés porphyriquement au milieu de la fonte et tendent à s'isoler ailleurs.

D'un autre côté, mes grillages de Pont-Gibaud et de Chessy me fournissaient, par vaporisation, de superbes cristaux octaédriques d'oxide blanc d'arsénic à faces creusées en trémies. De même je trouvais les faces creuses sur la galène cubique condensée entre les joints de mes fourneaux, et pourtant ce sulfure ne se montre guère avec cet état incomplet dans les filons. Les hauts-fourneaux de Schœnau (Bavière rhénane), m'avaient déjà laissé recueillir de jolis mamelons cristallins d'oxide de zinc. J'ai d'ailleurs suivi ces produits de vaporisation, non seulement dans les cadmies, mais encore jusque dans les givres déposés par la vapeur vésiculaire, en sorte qu'il m'est permis de croire que peu de formes de ce genre ont échappé à mon attention.

Les parois, les soles de mes appareils, les scories, les laitiers, ont à leur tour fourni un contingent de pièces où les effets de la fusion incomplète de certaines parties, les calcinations, les prismatisations, les concrétionnements divers, les soudures, les cavités géodiques, les effets de l'étirement, les métallisations, représentent avec toute l'exactitude désirable les phénomènes correspondants des gîtes métallifères, et j'en rendrai compte au fur et à mesure du

besoin. En attendant, je me contenterai de renvoyer à une notice adressée à mon ami M. Viquesnel, et insérée par ses soins dans les *Bulletins géologiques, 1846, 2e série, t. III, pag. 478*. L'on y trouvera l'exposé sommaire de mes recherches sur ces phénomènes, qui m'ont occupé depuis le début de ma carrière métallurgique.

La suite de ce Mémoire paraîtra dans l'une des prochaines livraisons.

NOTE

SUR UNE

FORMULE D'ANALYSE

Par M. F. FRENET,

Professeur de Mathématiques à la Faculté des Sciences de Lyon,

(Présentée à l'Académie de Lyon, dans la séance du 28 juillet 1857).

Le 1er juin 1857, M. Haton de la Goupillière a présenté à l'Académie des Sciences un Mémoire qui contient plusieurs formules relatives à la sommation des séries. En démontrant l'une d'elles dans les *Comptes-rendus*, l'auteur annonce qu'elle est renfermée dans une autre plus générale, dont il indique seulement l'énoncé. Cette dernière formule et d'autres analogues peuvent s'obtenir aisément au moyen de celle que j'ai désignée par (C) dans un travail communiqué à l'Académie de Lyon, le 22 juillet 1856, et faisant partie du présent volume des Mémoires scientifiques publiés par cette Compagnie.

Pour en tirer la formule énoncée par M. Haton, remarquons d'abord que les sommes $\underset{k=1}{\overset{k=n}{\mathrm{S}}} \cos q \frac{2k\pi}{n}$, $\underset{k=1}{\overset{k=n}{\mathrm{S}}} \sin q \frac{2k\pi}{n}$, sont nulles toutes les fois que le nombre entier q n'est pas divisible par n, et que la première se réduit à n dans le cas contraire. De là résulte que la somme $\underset{k=1}{\overset{k=n}{\mathrm{S}}} \cos q \frac{2k-1}{n} \pi$

est aussi nulle dans la première supposition, et se réduit dans la seconde à $\cos\frac{q\pi}{n}$, c'est-à-dire à $+n$ ou à $-n$ selon que q est un multiple pair ou impair de n.

Cela posé, soit $f(x)$ la somme de la série

$$a_p\,x^p + a_{p+1}\,x^{p+1} + \text{etc.} = \underset{k=0}{\overset{k=\infty}{\mathrm{S}}}\, a_{p+k}\,x^{p+k}.$$

En appliquant la relation (C) rappelée ci-dessus, il vient,

$$a_p\,x^p\cos(ph+u) + a_{p+1}\,x^{p+1}\cos(\overline{p+1}\,h+u) + \text{etc.}$$
$$= \frac{e^{iu}f(x\,e^{ih}) + e^{-iu}f(x\,e^{-ih})}{2};$$

et si l'on suppose u égal à $-ph$,

$$a_p\,x^p + a_{p+1}\,x^{p+1}\cos h + a_{p+2}\,x^{p+2}\cos 2h + \text{etc.}$$
$$= \frac{e^{-phi}f(xe^{ih}) + e^{phi}f(xe^{-ih})}{2}.$$

Remplaçons maintenant dans cette équation la lettre h successivement par

$$\frac{2\pi}{n},\quad 2\,\frac{2\pi}{n},\quad 3\,\frac{2\pi}{n},\ \ldots,\quad n\,\frac{2\pi}{n},$$

et ajoutons membre à membre les résultats obtenus; le terme en x^{p+q} renferme le facteur $\underset{k=1}{\overset{k=n}{\mathrm{S}}}\cos q\,\frac{2k\pi}{n}$, et sera, par suite, égal à n ou à zéro, selon que le nombre q sera ou ne sera pas divisible par n. On a donc la formule

$$\underset{k=0}{\overset{k=\infty}{\mathrm{S}}}\, a_{p+nk}\,x^{p+nk} = \frac{1}{2n}\underset{k=1}{\overset{k=n}{\mathrm{S}}}\left[e^{-p\frac{2k\pi i}{n}}f\left(xe^{\frac{2k\pi i}{n}}\right) + e^{p\frac{2k\pi i}{n}}f\left(xe^{\frac{-2k\pi i}{n}}\right)\right];$$

c'est la relation qu'il fallait trouver.

Si la lettre h eût été remplacée successivement par les valeurs

$$\frac{\pi}{n},\quad 3\frac{\pi}{n},\quad 5\frac{\pi}{n},\quad \ldots,\quad (2n-1)\frac{\pi}{n},$$

on voit, en se reportant à la remarque faite sur l'expression $\mathop{\mathrm{S}}\limits_{k=1}^{k=n} \cos q\frac{(2k-1)\pi}{n}$, que la marche précédente nous eût conduit à la somme de la série

$$a_p x^p - a_{p+n} x_{p+n} + a_{p+2n} x^{p+2n} - \text{etc.},$$

dans laquelle les signes $+$ et $-$ se présentent alternativement.

On peut enfin, en appliquant de nouveau la relation dont nous avons fait usage, arriver immédiatement à la somme de la série encore plus générale

$$a_p x^p \cos(ph+u) + a_{p+n} x^{p+n} \cos(\overline{p+n}h+u)$$
$$+ a_{p+2n} x^{p+2n} \cos(\overline{p+2n}h+u) + \text{etc.}$$

RÉSUMÉ

DES

DONNÉES OZONOMÉTRIQUES

RECUEILLIES A LYON DEPUIS LES PREMIERS JOURS DE JUIN 1855

JUSQU'AU MOIS DE MARS 1857,

ET REMARQUES A CE SUJET,

Par A. BINEAU,

Professeur de chimie à la Faculté des sciences de Lyon.

(Lu à l'Académie impériale des sciences, belles-lettres et arts de Lyon,

le 24 novembre 1857.)

Dans mes communications relatives à la composition de l'atmosphère lyonnaise, j'ai eu l'occasion de signaler à l'Académie mes observations comparatives sur l'ozone de l'air considéré, d'une part, au centre de notre cité, et d'autre part aux confins de son territoire. Une grande partie des données qui servirent de base à mes remarques, me furent fournies par M. Job. Muni de mes papiers ioduro-amidonnés, il examinait au fort Lamotte, chaque jour, les colorations déterminées par leur exposition à l'air libre, puis il m'en adressait la note. La mort de cet obligeant coopérateur est venue interrompre mes études sur l'ozone atmosphérique. Mais elles ont été reprises un peu plus tard, M. Jannesson,

successeur de M. Job, ayant bien voulu se charger à son tour de suivre les changements éprouvés par les papiers dits ozonométriques.

La série des données recueillies par ses soins commence au 6 janvier 1855 et finit le dernier jour de février 1857. Il est fort douteux que, dans des études de cette sorte, effectuées isolément, une plus grande abondance de matériaux puisse conduire à des conséquences générales importantes. Toutefois j'avais cru que notre nouvelle période d'observations se continuerait un peu plus longtemps; je pensais qu'elle embrasserait deux années entières, et, sans un malentendu par suite duquel j'attendais des données qui n'avaient pas été obtenues, j'aurais eu l'honneur de communiquer plus tôt cette note à l'Académie.

Les pages suivantes vont résumer ce qu'a présenté de plus saillant, pendant chaque mois, l'examen quotidien du papier ozonométrique, exposé à l'air de la station précitée.

Juin 1855. Pendant la majeure partie du mois la coloration du papier fut ou nulle ou très faible. Mais elle prit de l'intensité le 14, où elle correspondit au n° 5 de l'échelle Schœnbein, et surtout le 15 où elle monta au n° 9. De plus, le 19 elle atteignit le n° 7. Le temps fut pluvieux et le vent du S O régna pendant ces trois jours de manifestation énergique de l'ozone; il y eut des éclairs le 14, et le 15 il tonna fortement.

Juillet. En ce mois, le réactif ozonométrique se colora presque tous les jours, mais il n'offrit de nuances foncées qu'aux dates du 2 et du 3, puis dans la période du 9 au 12, et enfin le 24. Or, le tonnerre éclata le 2, et déjà s'était annoncé la veille au soir; il se fit entendre de même le 12 et le 24. Le 2 et le 3 le vent vint du nord, mais tous les autres jours dénommés il souffla du S ou du S O. D'abondantes pluies signalèrent la nuit du 2 au 3, les journées du 11 et du 12, puis la nuit du 24 au 25.

Août. Il est à remarquer que le mois d'août, en 1855, fut bien moins orageux qu'il ne l'est ordinairement. L'observateur n'y trouva jamais l'occasion de noter soit le bruit du tonnerre, soit l'apparition d'un éclair. Le papier ioduro-amidonné y resta souvent invariable. A part le 20 et le 30 où la coloration monta au n° 7, elle n'atteignit au plus que le cinquième degré de l'échelle. Voici d'ailleurs les jours où cette nuance fut observée: le 9 et le 10, sous le souffle du vent du N ayant amené une pluie très légère; le 20, jour de pluie et de vent du S O; le 26 et le 27, pendant lesquels le N régna avec une pluie abondante.

Septembre. Pendant environ la moitié des jours de septembre 1855 les indications ozonométriques se réduisirent à 0 ou à 1. Mais il y eut 5 jours où elles atteignirent respectivement les n°s 8, 9, 7, 7 et 9. Ceci eut lieu : 1° le 5 (alors pluie abondante et vent du S); 2° le 10 (vent du N passant au S, le lendemain pluie et tonnerre); 3° et 4° le 26 et le 27 (vent du N, puis du S); 5° le 30 (vent du S, pluie).

Octobre. On y trouve trois périodes, toutes pluvieuses, pendant lesquelles l'ozone fut accusée énergiquement. La première s'étend du 1er au 9 inclusivement, et se caractérise surtout vivement du 3 au 6 où la nuance accusatrice atteint le n° 10, terme extrême de l'échelle. C'est qu'aussi les feux d'abord lointains, puis les éclats de l'électricité atmosphérique se manifestèrent le 2, le 6 et le 8; le vent soufflait du S. La deuxième période comprend le 20 et le 21 ; elle est arrivée avec le tonnerre et par le vent d'E; les colorations observées correspondirent aux chiffres 10 et 7. Enfin le 30, le degré ozonométrique passa brusquement au n° 10, par un temps à la fois de pluie et de brouillard, et sous le souffle du N venant de succéder au S O pour céder bientôt sa place au S.

Novembre et décembre 1855. Pendant ces deux mois, le

degré ozonométrique, très fréquemment nul, n'alla presque jamais au-dessus de 2. 4 fut le nombre maximum; il s'observa seulement le 2 et le 4 novembre, par conséquent à une époque qu'on pourrait en quelque sorte regarder comme faisant suite à la période signalée pour la fin du mois précédent. L'influence accoutumée de la saison hiémale à l'égard de l'ozonisation aérienne en notre station, commence ensuite à se faire sentir, et elle va continuer son empire les mois suivants.

Janvier 1856. Six des observations ozonométriques quotidiennes donnent lieu de noter les nos 4 à 6, qui ne sont jamais dépassés, et au-dessous desquels le no 3 n'apparaît lui-même qu'une fois.

Février. Pendant toute la durée de février, les indications ozonométriques furent le plus souvent complètement nulles; elles ne s'élevèrent jamais au-delà du no 3, qui ne fut atteint que trois fois.

Mars. Situation tout à fait analogue, à l'exception d'un jour: on vit en effet, dans la journée du 19, la teinte du papier réactif arriver au no 7, par un temps de pluie et avec le vent du S.

Avril. Encore sous l'influence du vent du S, on observa les nuances nos 5 ou 6 pendant les journées du 3, du 4, du 5 et du 6 avril, puis les nos 10 et 9 le 28 et le 29. La pluie tomba ces deux derniers jours, ainsi que le 5 et le 6.

Mai. Les degrés les plus élevés des colorations ozonométriques remarquées depuis le commencement de ce mois jusqu'au 30 inclusivement, sont le no 6 qui ne se montra que le 3, et le no 5 observé deux fois seulement. Mais le 31, jour de pluie et de vent NO succédant au S, on vit apparaître le no 10.

Juin, Juillet, Août 1856. C'est constamment au-dessous du no 5 que se maintinrent les colorations prises en juin

par le papier ioduro-amidonné, qui très souvent se conserva sans aucun changement. En juillet, les symptômes d'ozonisation aérienne devinrent encore plus rares et plus faibles : des deux colorations les plus foncées notées dans ce mois, l'une correspond au n° 4 et l'autre au n° 2. Enfin une situation analogue persista encore pendant toute la durée d'août.

Les trois mois précédents ne s'écoulèrent pourtant pas sans orage, et, à diverses époques de ce trimestre estival, la foudre embrasa l'atmosphère, circonstance qui précédemment avait presque toujours amené d'intenses manifestations ozonométriques.

Voici donc, dans l'été de 1856, une anomalie semblable à celle que nous avons signalée en 1854, et que rendait particulièrement remarquable sa concomitance avec le fléau qui constituait une triste exception à l'état sanitaire général.

En effet, on se rappelle peut-être qu'alors, à la suite des observations ozonométriques de M. Böckel, qui fit la singulière remarque d'une brusque cessation des signes révélateurs de l'ozone à Strasbourg lors de l'apparition du choléra, je constatai, de mon côté, à Lyon, une coïncidence toute pareille; nos résultats du fort Lamotte en établissaient les preuves. Or, en 1856, sans qu'il y ait eu invasion d'aucune épidémie saillante, durant une longue période paraissant éminemment propice à une forte ozonisation atmosphérique, pendant une saison où l'année précédente le papier ioduro-amidonné s'était teint fréquemment de nuances des plus foncées, le même réactif se laisse à peine impressionner.

Cette nouvelle remarque ne saurait annuler l'intérêt offert par la précédente, lequel résulte surtout du rapprochement de mes observations avec celles de MM. Böckel et Wolf. Cependant il faut convenir qu'elle pourra sembler de nature à amoindrir l'importance du fait de l'anomalie ozonométrique observée à notre station lors de la période cholérique.

Septembre 1856. Un orage éclata encore le 2 septembre 1856

sans qu'il y eût de modification au papier ozonométrique. Mais il n'en fut plus de même quelques jours après. Le tonnerre qui gronda dans la nuit du 7 au 8 fut précédé d'une faible ozonisation, qui se révéla l'avant-veille et se prononça de plus en plus les jours suivants. Elle fit prendre le 7 la nuance n° 3 au papier indicateur; le 8 et le 9 elle amena les teintes n°s 7 et 8. Il y eut pendant cette période plusieurs alternatives des vents du S et du N se succédant l'un à l'autre. Quant au reste du mois, il se passa sans qu'on eût l'occasion d'observer ni orage, ni ozonisation très marquée.

Octobre. Le papier ioduro-amidonné se colora tous les jours pendant la première moitié d'octobre, où le vent du S souffla presque constamment: le plus souvent la nuance développée atteignit ou dépassa le n° 5; elle parvint même le 5 au n° 8. Le tonnerre ne se fit toutefois entendre que le 11. Durant la deuxième moitié du mois, l'ozonisation fut insensible ou fort peu prononcée.

Novembre et décembre. La même situation se continua en novembre. Elle régna en outre en décembre la majeure partie du temps. Néanmoins, on vit le papier ioduro-amidonné prendre le 5 la nuance n° 5, le 12 et le 13 celles des n°s 6 et 5, puis le 25 et le 26 les nuances n°s 7 et 5. Pendant chacune des journées que je viens de mentionner, le vent souffla du S, tournant parfois au SE ou au SO. Il plut le 5, le 11 et le 12, puis le 24 et le 25.

Janvier et février 1857. Enfin, les deux premiers mois de 1857, avec lesquels se termine notre série d'observations, n'offrirent généralement que des indices d'ozone très faibles ou nuls. Les plus forts se remarquèrent le 11 janvier et le 27 février; ils correspondaient aux n°s 5 et 6 de l'échelle Schœnbein. Ils apparurent par un temps de pluie, le vent venant du S ou du SE.

Les conséquences principales qui ressortent des faits que je viens de résumer, concordent avec celles qui ont

été généralement déduites des observations du même genre. Ce que l'on voit apparaître de plus saillant, c'est la coïncidence habituelle des plus fortes colorations du papier ioduro-amidonné avec les trois circonstances météorologiques suivantes: atmosphère orageuse, vent du Sud, état pluvieux.

L'impressionnabilité du papier ozonométrique par les temps d'orage, déjà établie pour Lyon à la suite de mes premières observations, est un résultat qui s'accorde avec ce qu'ont constaté, en une foule de lieux différents, primitivement M. Schœnbein, puis bien d'autres observateurs. Rappelons toutefois que nous avons vu s'écouler des périodes de plusieurs mois, pendant lesquelles les symptômes ozonométriques, restant toujours ou nuls ou très faibles, ne présentaient aucune exaltation notable à l'arrivée des orages. Tels ont été la période cholérique de 1854 et l'été de 1856.

Au surplus, il ne faut pas perdre de vue que toutes les données mentionnées ici se rapportent à une station située à une des extrémités de notre ville. Comme j'en ai fait la remarque ailleurs, l'ozone atmosphérique est à peu près constamment insaisissable au milieu des émanations qui règnent toujours plus ou moins dans les parties centrales de Lyon. Il doit en être de même à Marseille, autant que j'en puis juger par quelques observations faites durant un court séjour dans cette ville, et surtout par les résultats qu'a bien voulu constater M. Fraissinet, directeur des Mines de La Calle. Bien que placé loin du port et dans un des quartiers les mieux aérés de la cité marseillaise, l'observateur vit le papier ioduro-amidonné n'acquérir au plus que des nuances excessivement faibles, même en temps d'orage. M. Fournet, qui voyageait alors en Provence, eut l'occasion d'observer au contraire, dans des localités voisines, à la même époque et avec le même papier, des colorations intenses et fort rapides.

Comme l'air que nous amènent les vents méridionaux

a des chances spéciales pour arriver chargé d'électricité, la deuxième des trois coïncidences signalées peut être regardée comme une annexe de la première. La situation du lieu des observations a pu avoir aussi quelque influence sur ce résultat. Le fort Lamotte occupe un des points de la cité les plus écartés du centre, et l'on ne voit dans son proche voisinage aucune source intense de fumées ou d'autres exhalaisons capables de détruire l'ozone ; sa position comme station ozonométrique est une des plus favorables qu'on puisse rencontrer dans l'enceinte de Lyon. Toutefois, les fumées qui s'élèvent au sein de cette vaste agglomération lyonnaise, doivent l'atteindre plus ou moins. Placé à l'extrémité S E, il est surtout fortement exposé, sous le souffle du N O, à ne recevoir que de l'air dépouillé d'ozone par les émanations de la ville.

Au sujet de la connexion remarquée entre les pluies et les manifestations ozonométriques, on peut dire que l'humidité est de nature à favoriser la production ou le transport de l'électricité, qu'elle est apte à déterminer, au sein ou au contact de l'atmosphère, des phénomènes chimiques qui électrisent l'air et transforment l'oxigène ordinaire en ozone. On peut encore faire, avec M. Pouriau, la remarque que les corpuscules destructeurs de l'ozone tendent à se laisser entraîner par les pluies.

Quoi qu'il en soit, il est à propos de prendre aussi en considération un point sur lequel j'ai appelé l'attention des observateurs il y a quelques années (*Annales de la Société d'Agriculture de Lyon*, *1855*, p. 250); je veux parler de l'influence de l'humidité pour faciliter l'action de l'oxigène ozonisé sur le réactif de M. Schœnbein, et pour rendre, par suite, plus apparente la coloration révélatrice, sans qu'il y ait accroissement dans l'état d'ozonisation. Des résultats analogues peuvent s'offrir avec l'oxigène ordinaire lui-même. Capable, sous l'influence de la lumière, d'agir sur le papier ioduré

à la manière de sa modification allotropique, il n'est doué toutefois de ce pouvoir qu'avec le concours de l'humidité. C'est ce qu'a fait voir tout récemment M. Cloëz.

D'ailleurs, ce savant, en dissertant sur l'emploi du papier ozonométrique de M. Schœnbein, a présenté, ainsi que M. Béchamp, certaines considérations qui appellent de ma part quelques explications. Elles vont trouver ici leur place.

Le dernier de ces deux estimables chimistes suppose que M. Schœnbein et moi ignorons la manière dont se comporte l'acide azotique avec l'iodure de potassium, et semble regarder comme inutile, en se livrant à des opérations ozonométriques, de se préoccuper de l'acide azotique qui pourrait être contenu dans des gouttes de pluie d'orage.

Je me borne à faire observer, d'abord que, par suite de l'abandon à l'air, l'acide étendu qui mouillerait un papier se concentrerait, puis d'autre part, qu'en présence d'acides étendus, même non oxigénants, on voit l'iodure de potassium se laisser décomposer partiellement au contact d'air non ozoné, avec production lente d'iode libre. Or, comme des gouttes de pluie tombées à la suite d'un éclat de la foudre ont rougi sous mes yeux une teinture que l'eau pure ne dénaturait pas, comme on m'a montré des fleurs dont la corolle bleue avait subi un pareil changement sous la même influence, je crois prudent de ne pas se hâter d'admettre l'impossibilité de toute action entre le réactif de M. Schœnbein et les eaux pluviales qui accompagnent le tonnerre.

Quant à M. Cloëz, dans sa dernière publication, il n'insiste plus, comme il le faisait d'abord, sur les causes qui ne doivent influencer que bien accidentellement les observations ozonométriques convenablement instituées. Mais il nous blâme d'attribuer à l'ozone une coloration qui, dit-il, « peut » être tout aussi bien due à d'autres causes, dont une des » plus efficaces, à son avis, réside dans les substances » volatiles que les végétaux cèdent à l'atmosphère. »

L'intervention de la végétation sur les indications fournies par le papier ioduré et amidonné avait été signalée par moi, non comme résultant de mes remarques personnelles, mais comme ressortant de celles de M. Eugène Denave, chimiste de Tarare, qui voulut bien coopérer à mes investigations. *(Ann. de la Soc. d'Agr. de Lyon).* Les expérimentations variées de M. Cloëz ont précisé l'état de la question sous le rapport des circonstances qui amènent l'apparition de ces effets. Mais la réaction, d'où résulte en pareil cas la décomposition de l'iodure, n'a point reçu d'éclaircissement. Il paraît seulement démontré que, contrairement à l'opinion de M. Scoutetten, l'élaboration de l'acide carbonique par les végétaux fournit de l'oxigène ordinaire et non de l'oxigène ozoné.

Cette vue de M. Scoutetten étant écartée, le champ reste donc librement ouvert aux hypothèses. Or, on sait que le phosphore, en présence de l'air, change une très petite quantité d'oxigène ordinaire en ozone, pendant que son effet principal est une combinaison entre cet élément et lui : dès lors il paraît naturel de regarder comme similaires d'autres phénomènes, dans lesquels on voit l'oxigénation être de même accompagnée de l'apparition des principales propriétés de l'ozone. Or, tels sont précisément les effets remarqués par M. Cloëz lors de la réaction de l'air sur certaines essences. Selon toute apparence, les faits curieux qu'a signalés antérieurement M. Kuhlmann au sujet des essences modifiées par le contact de l'air, sont aussi d'une nature analogue. De ce que les plus saillants des caractères qu'offrent les dissolutions d'oxigène ozoné se retrouvaient dans des essences qu'il avait exposées à l'air, M. Cloëz a tiré une singulière conséquence ; il a vu là une preuve évidente que les essences expérimentées n'ont pas pour effet de modifier l'oxigène avec lequel elles se trouvent en contact. On ne s'étonnera pas de me voir déduire des mêmes faits une conclusion, sinon tout opposée, du moins toute différente, sans vouloir

d'ailleurs porter aucune atteinte à la valeur intrinsèque des expériences intéressantes de l'auteur duquel je combats l'argumentation. Ce qui, à mes yeux, en ressort avec évidence, c'est, non pas la certitude, mais une grande probabilité (jusqu'à production de faits contraires), qu'entre l'air et les essences mentionnées se passe un phénomène comparable à celui qui donne naissance à de l'ozone au moyen de l'air et du phosphore, phénomène mixte, comprenant : 1° une fixation d'oxigène à l'état combiné, puis, 2° une modification allotropique ou, en d'autres termes, une ozonisation d'une petite portion du même gaz.

En définitive, même sans prendre en considération les connexions signalées entre les colorations dites ozonométriques et les situations électriques de l'atmosphère, il n'existe aucun motif, jusqu'à nouvel ordre, pour ne pas persister à accorder une grande supériorité de vraisemblance à l'opinion qui attribue à l'ozone de l'air les effets dont cette note contient le résumé, et j'en dirai autant d'une manière générale de toutes les colorations semblables produites, en dehors des cas exceptionnels, dans les stations convenablement placées. Il est seulement fort utile de tenir compte des circonstances locales qui semblent favoriser l'ozonisation de l'air, aussi bien que de celles qui tendent à la détruire.

Terminons en discutant les reproches que les dénominations d'*ozone* et de papier *ozonométrique* ont suscités, et malgré lesquels j'ai continué à faire usage de ces expressions.

Aux yeux de certains chimistes, le mot « ozone », ne s'appliquant qu'à une modification de l'oxigène, constituerait dans le langage une malencontreuse superfluité. On a proposé à sa place les locutions « oxigène *naissant* » ou « oxigène *actif* ». Mais, d'une part, l'oxigène n'est plus naissant après que sa mise en liberté est devenue un fait accompli; d'autre part, on conviendra que l'oxigène ordinaire est loin d'être inactif. Que M. Pasteur, ayant en vue un ensemble de sub-

stances douées de qualités analogues, ait spécialisé le sens du mot « actif », en lui donnant une signification scientifique particulière en dehors de l'acception commune, c'est bien et c'est admis. Mais ne serait-ce pas abuser fâcheusement du mot que de lui attribuer encore, dans le domaine des sciences physiques, d'autres significations détournées du sens général?

Cependant la nouvelle modification allotropique de l'oxigène a besoin d'un nom qui lui soit propre. Parce que le diamant n'est que du carbone à l'un de ses états allotropiques, niera-t-on l'utilité du nom particulier qui lui est consacré? Le manque d'expressions convenables pour désigner des objets ou des situations réels, n'est pas moins regrettable que la création de mots superflus. Si la dénomination d'ozone a l'inconvénient d'offrir un mot nouveau, elle a l'avantage de la brièveté; elle correspond à peu près à la locution d'oxigène odorant, qui spécifierait nettement la matière à dénommer. Mais, afin de mettre le substantif « ozone » en harmonie avec les noms des autres corps simples, je voudrais lui voir attribuer le genre masculin, au lieu du féminin qu'on lui a donné dans notre langue.

Quant aux mots de papiers ou de réactifs *ozonométriques*, faut-il les accuser d'annoncer une évaluation précise à laquelle ils ne sauraient conduire? Il faut convenir que les moyens dont il s'agit font seulement ressortir des différences, et que même sous ce rapport leurs indications peuvent parfois devenir erronées. Néanmoins, je n'ai pas cru devoir ici remplacer le mot *ozonométrique* par un autre n'ayant pas comme lui la sanction de l'usage. On pourrait citer d'ailleurs, dans le langage scientifique, d'assez nombreux exemples d'expressions du même genre. Ainsi, la qualification d'hygrométrique n'est-elle pas souvent usitée à l'occasion de substances qui ne sont nullement destinées à fournir des appréciations quantitatives de l'humidité?

NOTE

SUR

CERTAINES TEMPÊTES HIBERNALES

DE L'ALGÉRIE,

Par M. J. FOURNET,

Correspondant de l'Institut, Professeur à la Faculté des sciences de Lyon.

(Lu à l'Académie des sciences de Lyon dans la séance du 5 mai 1857).

Parmi les bulletins de nos généraux, les météorologistes ont pu remarquer quelques détails relatifs à des coïncidences de pluies, de grêles, de neiges, de tonnerres et de tempêtes, par lesquelles les colonnes expéditionnaires d'Afrique ont été plus d'une fois entravées dans leurs marches, ou même éprouvées au point de perdre des hommes aux bivouacs et durant les retraites.

Ces discordants assemblages fixèrent mon attention d'autant plus vivement que j'avais pu observer quelques phénomènes du même ordre. Ainsi, entre autres, dans l'intervalle du 2 au 11 janvier 1841, pendant les rigueurs d'une saison exceptionnelle pour l'Italie, je vis en Toscane, non seulement les hautes cîmes des Monti-Eri et du M^te^-Calvi, mais même les maremmes basses de Campiglia, blanchies par les neiges tombées au milieu de violents orages, et cette circonstance suffisait pour me porter à admettre le fait d'une certaine solidarité météorologique entre les rives africaine et européenne de la Méditerranée.

D'un autre côté, l'on sait que les hivers des parties continentales ou septentrionales de la France ne sont pas absolument dépourvus de complications du même ordre. L'intempérie qui, entre le début et le milieu de décembre 1856, s'étendit d'une extrémité à l'autre de notre pays, en offre des exemples récents. Bien plus, ces effets hyémaux se manifestent même durant les fortes chaleurs de nos étés, et j'ai eu l'occasion de faire ressortir les détails d'une association de ce genre qui se manifesta autour de Lyon le 6 août 1842. Elle eut lieu sous l'influence combinée des vents méridionaux et septentrionaux de même que les autres cas susmentionnés. (*Annales de la Société d'Agr. de Lyon, 1843.*)

Cependant il s'agissait de trouver une occasion de confirmer l'exactitude de mes rapprochements, et celle-ci s'est présentée au commencement de mon excursion de 1856 en Algérie; mais, pour faire ressortir les diverses phases du phénomène, il me faut prendre un peu arbitrairement mon point de départ dans un premier ouragan qui se déclara avant mon embarquement. Il peut être considéré comme faisant partie du groupe des effets que les marins désignent sous la dénomination générale de *tempêtes des équinoxes.*

Je revenais alors de Carthagène, et pendant le trajet au travers du Languedoc, je pus remarquer les symptômes précurseurs dans la matinée du 23 novembre. La brise N, assez forte, fraîchit vers midi, se soutenant dans la soirée pour passer le lendemain à l'état de mistral impétueux, devenant peu à peu d'une violence extrême dans la journée et dans la nuit du 25. A Marseille, ce torrent aérien obligeait en quelque sorte à louvoyer dans les rues pour pouvoir avancer. Ses effets se firent sentir sur de grandes étendues, ainsi qu'on pourra le voir parmi les pièces justificatives. D'ailleurs c'est dans la nuit du 24 au 25 novembre que, par une mer affreuse, près d'Hyères, et malgré les habiles manœuvres de

son capitaine M. Sardi, une lame couvrant le *Sinaï* lui enleva deux hommes en occasionnant de graves avaries au bâtiment.

Cette tempête parut produite par le mistral pur. Tout au moins ne s'écartait-il pas de son rôle habituel de grand dessicateur de nos pays-bas méditerranéens. Le ciel ne présentait que des cumuli assez nombreux. Mais la nuit fut radieuse, et cette splendeur des étoiles n'eut pour moi qu'un minime attrait, car trop souvent leur très vive scintillation est suivie de pluies contrariantes. Celles-ci, à leur tour, me portent à croire qu'un vent méridional contribue à ces exubérantes irradiations nocturnes. Enfin, dans le cas présent, la violence du mistral venait ajouter un nouvel élément à mes présomptions, en faisant supposer qu'elle était en quelque sorte le résultat de la pression d'un courant latéral ou plutôt superposé, agissant de manière à occasionner l'accélération de vitesse, conformément à la loi d'égal débit.

La suite fera voir dans quel sens il faut accepter ces conjectures, que je me permets dans mes voyages à titre de distractions. Pour le moment, il suffit de savoir que le vent s'étant modéré avec le retour du soleil, je pus prendre la mer le 26 à midi, à bord du *Scamandre*; alors déjà l'on voyait des cirrus étirés du SE; mais ils étaient encore poussés par le vent septentrional. Le lendemain, la traversée continuait à être heureuse, avec un NO assez fort et un beau temps un peu cumuleux se purifiant au soir. D'ailleurs, le 28 novembre matin, me trouvant encore au large, la brise S se faisant sentir quoique faiblement, les cumulus à point du vent S devinrent nombreux. Ils se groupèrent successivement en forme de couche au-dessus de la côte africaine, demeurant peu denses et clairsemés sur le reste du ciel. Plus haut planaient des cirrus étirés du SE. Enfin vers 4 heures du soir, en vue de Stora, le ciel étant encore simplement pommelé au zénith de l'espace méditerranéen, le

soleil s'éclipsait rapidement derrière une masse nuageuse, étalée sur l'horizon depuis la partie nord-ouest jusqu'au sud-est, en passant par l'ouest. C'était elle qui, à la suite de deux journées pluvieuses, laissait tomber à Constantine, ainsi que sur les hauteurs de la Kabylie, la neige dont les journaux firent mention.

La nuit demeura belle, et pourtant ces irrégularités du ciel, indiquant définitivement la présence de plusieurs vents, selon mes prévisions, devenaient d'un fâcheux augure. Aussi dès le lendemain matin, à Philippeville, un cumulo-stratus diffus, ondulé, se condensait de plus en plus sur les terres, la partie maritime demeurant jusqu'alors sensiblement plus claire. Autour de midi, le SO règnant en haut comme en bas, le temps était sombre, pluvieux, lourd comme par une *touffe*, car le baromètre baissait, le vent demeurait faible, des nuées passagères distillaient leurs gouttes et l'humidité devenait excessive, conditions suffisantes pour provoquer, même par de basses températures, le malaise particulier que l'on désigne par cette expression dans le midi de la France. On ressentait néanmoins, par intervalles, quelques risées du nord. Puis à 3 heures du soir, une raréfaction nuageuse, qui débutait au sud, suspendait momentanément ces pluies, tandis qu'au contraire la mer s'embrumait fortement. Une demi-heure après, une colonne plus dense, arrivant de l'ouest, se faisait remarquer au milieu du voile général; divers grains tombaient encore çà et là, et le vent tendait toujours à s'anordir. Enfin la mer devint grosse à 8 heures. En vertu de ces vicissitudes continuelles l'éclaircie périodique du soir resta inappréciable. Les étoiles furent masquées par un voile uniforme, mais non condensé, au point de cacher la traînée de lumière diffuse d'un gros bolide qui fila de l'est à l'ouest au zénith de Philippeville, à 8 heures 3/4 du soir.

Le 30 novembre, à 7 h. 1/2 mat., le temps à demi-couvert,

encore plus irrégulier que la veille, offrait simultanément des nuages de tous les ordres, cheminant assez vite du SO, et une demi-heure après, le soleil envoyait des rayons qui, malgré leur pâleur, suffirent pour faire naître une belle éclaircie à Philippeville. D'un autre côté, au large de Stora, l'agitation de l'atmosphère était entretenue par une grande brise NNO, amenant des pluies dont la succession s'effectuait presque sans relâche. Sans doute ces symptômes alarmèrent le capitaine du *Scamandre*. Se hâtant du moins de quitter la rade peu sûre de Stora pour gagner le large, il m'obligeait à achever par terre mon voyage jusqu'à La Calle.

N'ayant plus de bagages, mes préparatifs furent bientôt faits. Dans l'intervalle, vers midi, une allure décidée se substitua brusquement aux longues hésitations des deux journées précédentes. Une grosse colonne étirée par le S O, qui régnait toujours de mon côté, s'allongea sur la mer, dont le vent, pliant sous le choc de son antagoniste, oscilla pendant quelque temps du N O au N. Mais ne tardant pas à se redresser, il envahit à son tour le continent, et dès ce moment la lutte devient acharnée. C'était à 2 heures du soir, moment où, accompagné d'un nègre, je me mettais en route pour Jemmapes.

Je vis la nuit se déclarer à peu près à moitié chemin, aux environs de Saint-Charles, et j'atteignis mon gîte à 8 heures du soir. Durant tout le trajet, je fus assailli par des coups de vent dont les sautes brusques s'effectuaient constamment du N O au S O. L'un avait pour escorte ses tonnerres, ses perpétuelles explosions électriques qui mettaient l'air en feu; l'autre charriait des nuées passagères, répandait des ondées avec quelques grêles; et toutes ces agitations étaient entrecoupées de courts instants de repos, ou même d'éclaircies dont les trouées laissaient briller çà et là de rares étoiles. D'ailleurs à Jemmapes, la tempête, toujours crois-

sante, toujours mugissante, m'envoyait des bouffées d'air froid jusque dans mon lit; la pluie tombait par torrents, le tonnerre grondait, et à tout ce fracas s'ajoutaient les fugaces illuminations des éclairs. Un navire stationnant à La Calle fut disloqué; les lames extirpèrent de sa maçonnerie un gros bloc de tuf pour le lancer plus haut sur le quai, et pendant le reste de mon voyage j'eus l'occasion de rencontrer une quantité de chênes-liéges, de figuiers et d'autres arbres cassés ou déracinés par cet ouragan. Observons, en outre, qu'en vertu du fait habituel de l'extension des phénomènes météorologiques, l'intempérie se développait encore une fois sur toute l'étendue de la côte algérienne, sur les Baléares, sur la Sardaigne, la Corse et le littoral de la Provence. A Venise, un temps horrible était compliqué de neiges énormes, et ces effets, bien qu'amoindris, se firent sentir sur une partie notable de l'intérieur de la France.

Le 1er décembre, l'aurore dissipa pour un moment les fantômes de la nuit; mais l'incomplète éclaircie matinale manifesta d'autres pronostics sinistres. Si, d'une part, la bourrasque du NO mollissait, de l'autre des amas de sombres nuages étaient amoncelés sur les trois quarts de l'horizon, au nord, au sud et à l'ouest. Une large trouée zénithale aboutissait à l'est, et ses flocons, teintés par l'arc anti-crépusculaire, donnaient lieu à la *rougie du matin*. Puis, quand le soleil surgit, il apparut tout barbouillé au milieu de cette lumière jaune, blafarde, qui est l'indice habituel d'une pluie voisine. En effet, un arc-en-ciel, tronqué par le stratus du nord, s'élevait au-dessus du Filfilah, et si le NO s'appaisait, ce n'était que pour laisser le champ libre au SO.

Je dois actuellement faire remarquer que je n'avais été qu'imparfaitement satisfait des menus détails recueillis pendant ma pérégrination, en grande partie nocturne, de la veille; mais j'étais averti. Reprenant donc ma route pour

Aïn-Mokhra, j'étudiai plus à loisir les effets des intercalations du SO et du NO, qui, depuis deux jours surtout, travaillaient à l'envie l'un de l'autre, comme à dessein de me fournir les moyens de préciser mes aperçus météorologiques. En cela du moins je devais être servi à souhait.

A 8 h. m., une panne du NO, sombre, opaque, s'élance de la côte, surmonte le Filfilah, masque rapidement le soleil et déverse un grain, tandis que le SO ne vente que bon frais dans les parties inférieures de l'atmosphère. Mais, quelques moments après, de sourds roulements du tonnerre annoncent déjà la réexaltation de son énergie, et tout aussitôt les nuées respectives confondues ensemble, obéissant aux deux vents qui agissent à peu près à la manière des forces centripète et centrifuge, rétrogradent vers la mer en décrivant la grande courbe parabolique d'un tornados. Ce mouvement de conversion fut pour moi l'objet d'une attention d'autant plus vive que j'y retrouvais cette allure grave, mesurée, avec laquelle d'anciennes études faites dans le Lyonnais m'avaient amplement familiarisé. D'ailleurs, la rencontre d'un phénomène semblable en Algérie complétait une suite de données, entre lesquelles il faut intercaler les tornados pyrénéens, récemment observés par M. Lartigue, avec une sagacité qui lui a valu les justes éloges de l'Institut.

A cette grandiose évolution succède ce que j'appellerais une embellie, s'il était permis de donner ce nom à un repos relatif, pendant lequel l'air est toujours agité, le ciel toujours pluvieux, toujours couvert d'un voile dont les déchirures ne laissent échapper que par intervalles de pâles rayons de soleil. Encore cette inconstante modération ne dure que trois quarts d'heure, au bout desquels le SO renforcé amène une nouvelle colonne grise, électrique, dans le même instant où un mistral carabiné accourt avec ses vapeurs ramassées au large, et, de ce second choc, résulte un gros nuage

d'un bleu ardoisé, impétueusement poussé vers l'intérieur des terres, sur lesquelles il sème la grêle au milieu d'une lavasse, mais sans que le tonnerre se fasse entendre.

Bientôt encore les deux vents, d'une égale énergie, incapables de céder l'un devant l'autre, se combinent suivant la diagonale des forces, de manière à produire une résultante qui file en ligne droite de l'O à l'E. Le mélange de leurs vapeurs compose un lourd stratus d'un gris plombé, sous la masse duquel tout se confond; il fouette ses grêlons avec une pluie battante; le tonnerre résonne sourdement dans son sein, puis, au milieu d'un éclat, un trait de foudre rejaillit. Je sus le lendemain que vers ce moment le grand phare de Bone avait été fulminé. Cependant le mistral reste maître de la place, que traversent çà et là des rayons livides. A chacun de leurs fugitifs retours, renaissent les troncs d'arc-en-ciel, tantôt uniques, tantôt au nombre de deux ou trois, selon le déplacement des nues, et seulement par intervalles très courts, on voit se compléter l'iris dont ils font partie.

Entre ces jeux de lumière, ces ondées, ces raffales, je poursuis ma marche sur un chemin défoncé, parmi les flaques d'eau accumulées sur les mornes solitudes de Sidi-Nassar et des Ouled-Radjetas, espaces dont cès phénomènes diversifient la monotonie, mais sans leur donner du charme, tant l'atmosphère est appesantie, tant le ciel est terne, tant la nature est attristée. Enfin, vers 11 h. m., j'arrive à la Cantonnière, où je stationne quelque temps pour attendre un arabe avec son mulet et pour me sécher.

Le vent, sans aucune tenue, flottait alors du NO à l'O et au SO, toujours forts, donnant même par raffales; mais, à partir de midi, le premier domine seul. Pendant son règne, plusieurs grains, sans tonnerre ni grêle, se précipitent d'un cumulo-stratus irrégulièrement ballonné, étiré,

déchiré çà et là, comme ceux que l'on voit en France dans les temps âpres, froids, et qualifiés du titre de *bise noire*. Certes je ne devais guère m'attendre à rencontrer ici des caractères si parfaitement identiques.

La persistance de cette disposition météorologique, durant l'après-midi, me faisait presque espérer l'établissement définitif du NO. Cependant, après avoir repris le cours de mon voyage, menant mon arabe en croupe, je vis entre 3 et 4 h. s., une panne encore plus dense, plus noire que les premières, s'avançer de nouveau de la mer. Elle se rue contre la gibbosité de l'Edough, sous le vent de laquelle je me trouvais alors ; elle en masque les cimes, et, constante dans sa direction, elle tend à se perdre sur les montagnes intérieures des Beni-Salah, après avoir embrumé complètement l'air et épanché, de ses longues mamelles pendantes, des flots d'eau avec des grésillons, sur le lac Fedzarah, sur les plaines des Karesas et de la Seybouse. Sa progression caractérisée par de violentes bourrasques, sa complication d'allures tournoyantes, fut pour moi le signe de la récurrence d'une tempête du SO, et je ne me trompais pas. En effet, quelques minutes sont à péine écoulées lorsqu'une autre panne noire, chargée de grêle, accourt de ce point à l'horizon, s'unit à la masse précédente, constitue avec elle une nouvelle combinaison diagonale, prolongée vers l'Est, et bien que je ne fusse pour ainsi dire placé que momentanément dans la pénombre de ce typhon, il ne me laissa qu'après m'avoir complètement mouillé.

A la suite de cet écoulement, le régime du milieu de la journée se rétablit, et il se soutint à Aïn-Mokhra pendant toute la durée du crépuscule. C'est assez dire qu'il n'y eut point d'éclaircie périodique du soir. Aucune lueur crépusculaire ne vint teinter, même des plus pâles couleurs, le bord de quelques nuages, et plus tard, à partir de 8 h. s., les

tempêtes ramènent des averses, de sorte qu'une nuit affreuse comme la précédente se passa au milieu d'impétueuses pulsations, qui, faisant résonner les vitres du caravansérail, modulaient à leur façon toute cette sauvage harmonie éolienne.

Les ouragans de cette date, de même que ceux de la veille dont ils n'étaient que la continuation, se sont également étendus au loin. Ils furent ressentis au sud de la Sardaigne. Entre cette île et la Corse, le *Castor*, joli bâtiment avec lequel j'avais fait en avril 1855 une excursion à Cagliari, a été fracassé près de l'écueil de Lavezzi, de sinistre mémoire. A mon retour en France, je passai devant la carcasse d'un autre navire naufragé dans les environs de Saint-Tropez. Enfin à Marseille, le vent est arrivé à un degré d'exaspération tel, qu'on ne se rappelait pas avoir vu, depuis bien des années, une tempête aussi affreuse; l'aspect des lames était effrayant, et ces indications suffisent pour faire ressortir la violence ainsi que l'extension du phénomène.

Cependant à Aïn-Mokhra, le tumulte nocturne s'affaiblit successivement à l'approche du jour, et, le 2 décembre, le soleil, environné d'une vaste aube argentine, se confondait dans la matinée avec la splendeur de sa lumière répétée par les vapeurs vésiculaires. Pendant la journée, le mistral, maître de l'espace, se montre moins irrité; les grains sont à peu près insignifiants, et pourtant, en vertu d'une certaine réminiscence des effets de la veille, une grêle abondante, tombant autour de Bone, ajoute sa couche aux couches qui déjà blanchissaient les croupes de l'Edough. On conçoit d'ailleurs que ces grandes convulsions de la nature ne s'apaisent guère subitement, et, dans le cas présent, les *fantasias* du début d'un hiver algérien, qui fut très fantasque dans son ensemble, me fourniraient encore au besoin d'autres faits. Mais rentrant dans le canevas des phénomènes précédents,

je juge à propos de les passer sous silence pour faire ressortir quelques aperçus sur lesquels je n'ai pas insisté jusqu'à présent.

1° En premier lieu, on remarquera la recrudescence d'intensité des vents pendant la nuit. Cette circonstance, déjà observée dans d'autres tempêtes méditerranéennes, est opposée à la loi ordinaire, d'après laquelle il se produit une accalmée en l'absence du soleil, et la science aura désormais à s'enquérir de la cause de ces sabbats nocturnes.

2° Les grains de grêle que j'ai pu recueillir pendant mon trajet, étaient presque fondants ou trop imbibés d'eau pour qu'il m'ait été possible d'apprécier parfaitement leur structure. Cependant, en vertu de leur tissu lâche, ils se rapprochaient évidemment davantage de la neige que de la véritable grêle vitreuse, et l'on comprend facilement qu'en cet état, il suffit de très légères modifications dans les degrés d'humidité, de froid et d'agitation de l'air pour produire des grêlons ou quelque chose de plus neigeux. L'on s'explique même le fait de la coexistence de la neige et de la grêle, conformément à ce que l'on dit avoir vu en Afrique, conformément à ce que j'ai vu en France, ainsi que je l'ai rappelé au début de cette notice. Il faut d'ailleurs ajouter qu'il n'est en aucune façon question, dans tout ceci, des flocons volumineux de nos grosses neiges d'Europe, lesquels paraissent constituer un phénomène presque inconnu des Arabes du littoral. A peine a-t-on pu m'en citer un de ce genre, qui tomba sur les hauteurs du Kef-oum-Theboul et dans les environs pendant le mois d'avril 1853. Ainsi donc, sans vouloir nier absolument la présence simultanée de ces sortes de neiges et de la véritable grêle compacte, je la crois restreinte à certains cas particuliers, et peut-être est-elle plus spécialement inhérente aux parties montagneuses de l'Algérie, telles que la chaîne de l'Atlas, le centre de la Kabylie et les monts Aourès.

3° Dans la tempête dont j'ai été le témoin, deux vents étaient en jeu et se rencontraient à angle droit.

D'une part, c'est le NO qui accourait des régions du nord atlantique pour prendre possession de son domaine hyémal, où il amenait sa basse température, ses nuages de *bise noire*, aggravés des vapeurs ramassées sur la Méditerranée. Il y avait acquis ce caractère formidable qui l'a fait désigner sous le nom expressif de *charpentier mayorquin*, parce qu'après avoir traversé les Baléares, il démolit les navires et en accumule les débris dans nos ports de l'Algérie.

D'autre part, le SO, *grand vent* de nos cultivateurs, contre-courant aliséen, retombait sur l'Afrique, apportant avec lui ses vapeurs chaudes, électriques, puisées dans l'Atlantique intertropical.

De là, ces luttes gigantesques dans lesquelles celle des deux puissances de l'air qui obtient pour un moment la supériorité, aligne les nuages dans son sens, courbe le tornados, tandis que dans l'instant suivant, en vertu de l'égalité des forces, la combinaison s'effectue de manière à constituer le vent mixte de l'ouest.

4° Cependant, malgré ces vicissitudes, chaque vent conserve son caractère individuel. Il ne tonne que par le SO, et le grésil est le simple produit du refroidissement occasionné par le NO. D'ailleurs de nombreuses études m'ont à peu près convaincu qu'il en est de même en France, où, malgré les assertions contraires, je n'ai jamais entendu le tonnerre par les vents du nord, si ce n'est quand le SO est sur la scène. Je conclus encore que l'électricité n'est pas nécessaire pour produire la grêle, et s'il fallait le démontrer d'une autre manière, je prendrais, parmi mes observations, une suite parfaitement enchaînée, commençant par l'étoile de neige la plus simple et finissant au grêlon complet, dur, sphérique ou conoïdal, composé ou non d'un noyau et de

couches hyalines alternant avec des zones opaques. Bien plus, il m'est arrivé de rencontrer du grésil assez peu avancé pour montrer encore l'étoile à six branches autour desquelles la vapeur atmosphérique s'est congelée de manière à produire le secteur sphérique, qui est la configuration habituelle de ce genre de cristallisation.

5° La tempête tonnante et neigeuse, dont j'ai ressenti les effets, présente le caractère déréglé, divagateur, de nos giboulées du printemps et de l'automne. Toutefois, il faut accorder que, transportées en Afrique, elles y acquièrent cette expression exaltée qui se manifeste également chez la plupart des autres météores, la pluie, le mistral, le siroco, etc. Pour formuler d'ailleurs d'une manière plus précise cette indication, il me faut remonter à mes anciennes recherches au sujet de la distribution des pluies. Il en est résulté que dans la zone équatoriale dite des *calmes et des vents incertains*, la pluie est à peu près indifférente durant toute l'année. Viennent ensuite les pluies de six mois, tombant durant l'été, et qui se réduisent à trois mois ou même moins à l'approche du tropique. Davantage au nord, il ne pleut pour ainsi dire plus, et l'on est dans la zone des déserts. Enfin les pluies renaissent vers le littoral méditerranéen, mais elles se manifestent en hiver.

Admettons actuellement la bifurcation de ces pluies hyémales et nous aurons les grandes pluies avec les giboulées du printemps et de l'automne, telles qu'on les connaît en France ainsi qu'en Allemagne. Et si nous approchons du cercle polaire, une nouvelle convergence fait retomber dans une plus forte somme de pluies estivales, comme si nos saisons de la zone tempérée s'y trouvaient confondues. Alors aussi les giboulées paraissent s'établir; il résulte du moins de quelques détails fournis par les navigateurs que, dans ces contrés boréales, en dépit de la saison, le ciel montre par

moments une excessive rudesse. La grêle, la neige, le grésil, la pluie, des brumes glacées, d'affreuses raffales, d'épais brouillards se succèdent à de courts intervalles, et si je ne me trompe il y a en ceci quelque chose qui rappelle nos plus violentes giboulées de la France aussi bien que de l'Algérie.

6° Il résulte enfin de la coordination selon les saisons, des vents tels qu'ils sont consignés sur les registres des observations de diverses localités, qu'en hiver, les courants septentrionaux dominent au nord de la Méditerranée jusqu'aux latitudes de Paris-Nancy, et qu'au delà on est plein dans le domaine du contre-courant supérieur, ou dans celui des vents méridionaux en général. Réciproquement en été, la limite de ceux-ci tend à se rapprocher du sud, ou tout au moins il y a indécision. De là une sorte de déplacement qui, peut être de même que l'interversion des moussons, ne s'effectue pas sans secousses. En tous cas, je crois devoir livrer cet aperçu à la publicité, parce qu'il mettra probablement d'autres observateurs à même de jeter un nouveau jour sur nos tempêtes algériennes.

Au surplus, on voudra bien se souvenir qu'il n'a été question dans la présente notice que d'un cas spécial et nullement des autres tempêtes qui peuvent survenir dans la même saison par le siroco, par les vents du NE, etc. Puissent d'ailleurs les détails circonstanciés dans lesquels j'ai cru devoir entrer, trouver leur excuse dans mes habitudes géologiques et minéralogiques. Je crois que la météorologie ne fera de progrès qu'autant que l'on précisera les caractères de chaque nuage, de chaque vent, de chaque état du ciel, et en cela, il faut l'avouer, la plupart de nos résumés laissent encore à désirer.

PIÈCES JUSTIFICATIVES.

Jusqu'à présent, je me suis contenté de donner les résultats de mes propres observations, et j'ai lieu de les croire exactes, ayant eu spécialement recours à la boussole du mineur pour me tenir en garde contre les illusions de la perspective et pour relever les directions des vents dont il importait surtout de tenir compte. Cependant, en pareil cas, il convient d'ajouter aux faits dont on a été le témoin, ceux que d'autres ont été à même de noter, car on généralise ainsi les phénomènes tout en leur donnant plus d'authenticité.

Dans ce but, je me suis procuré diverses séries d'éléments, et d'abord pendant mon retour en France, à bord du *Louqsor*, MM. les officiers ayant eu connaissance de l'objet de mes recherches, s'empressèrent de me donner un extrait de leurs registres. Cet acte d'obligeance eut pour moi d'autant plus de prix qu'ils naviguaient alors non loin des côtes que je parcourais par terre presque parallèlement, quoique en sens inverse. A Marseille et à Bourg, MM. Valz et Jarrin, toujours dévoués pour la science, me remirent également les notes dont je pouvais avoir besoin. Les autres données sont extraites des tableaux de divers observatoires, ainsi que de la Commission hydrométrique de Lyon. Enfin j'ai puisé, dans les journaux quotidiens, une liste de détails dont la coïncidence avec les précédents vient autant que possible compléter mon ensemble.

De là une assez forte somme de résultats que j'ai dû ranger dans un certain ordre. Ainsi je commencerai par le baromètre; les indications au sujet des vents viendront à la suite; l'état du ciel, les pluies et les neiges de diverses stations complèteront cette partie relative aux observations faites à poste fixe, et je terminerai par l'énumération des renseignements ramassés çà et là.

Baromètre à 8 h. m., excepté à Marseille.

Dates.	Dunkerque.	Strasbourg.	Paris.	Genève.	St-Bernard.	Lyon.	Limoges.	Montauban.	Avignon.	Marseille.
22 Nov.	771,2	772,1	771,6	732,79	564,84	771,7	767,9	770,4	768,3	763,55
23	766,6	766,8	768,2	732,47	565,45	772,3	771,1	771,9	764,2	760,50
24	758,3	759,9	763,1	728,93	563,69	768,3	768,4	769,1	764,4	757,25
25	761,3	*754,9	761,4	*723,99	*557,99	*763,3	763,2	765,2	759,1	*753,00
26	757,5	762,5	759,9	726,96	558,50	766,5	763,2	*764,9	764,6	758,60
27	*754,9	757,8	*756,4	721,04	556,03	760,2	*758,7	765,7	*758,6	754,55
28	757,4	757,4	758,0	723,29	558,11	762,2	760,0	760,0	760,0	755,85
29	755,8	*751,6	*755,4	715,91	555,48	*755,4	*753,2	*755,4	756,0	752,10
30	*755,0	755,0	756,2	*715,47	548,94	756,2	755,0	756,1	750,7	744,60
1 Déc.	760,5	757,4	762,2	716,39	*545,51	757,1	760,1	760,2	*749,1	*744,30
2	761,8	760,1	762,3	723,88	553,00	762,8	761,6	765,0	762,9	758,55
3	759,0	765,4	762,0	728,88	559,57	768,1	762,5	763,4	767,2	762,00

Vents indiqués avec leur degré d'intensité.

	Marseille, midi.	Lyon, 9 h. m. Vent supér.	Lyon, 9 h. m. Vent inférieur.	Bourg Vent sup.	Bourg Vent infér.	Châlon.	Genève.	St-Bernard.	Paris.
22 Nov.	NO	N	NE faible	N	N	N	NNE faible	NE ass. fort	SE faible.
23	NO	NE	E faible	?	N	S	variable	NE ass. fort	O assez fort.
24	NO très fort	S	?	N	N	S	SSO faible	NE ass. fort	O assez fort.
25	NO tr. violt	S	calme	N	N	S et N	variable	NE faible	ONO fort.
26	NO fort	SO	E faible	O	S	N	variable	NE faible	S faible.
27	NO gr. frais	NO	E faible	O	S	S et N fort	SSO ass. fort	NE faible	O faible.
28	NO fort	SO	E faible	O	S	O	SO faible	SO faible	SSE faible.
29	O	SO	O faible	?	S as. fort	S et O	SSO faible	NE faible	ONO faible.
30	NO tr. fort	N	N modéré	N	N as. fort	N	NNE ass. fort	NE fort	ONO ass. fort.
1 Déc.	NO tr. violt	N	N fort	?	N fort	N	NNE fort	NE fort	NO ass. fort.
2	NO gr. frais	calme	calme	NO	S	N	SSE faible	NE faible	NO faible.
3	SE	calme	calme bourr. le soir	?	S tr. violt	S	SSO faible	NE faible	S très faible.

Vents sans indications relatives à leur intensité.

	Montbéliard.	Bourbonne.	Vesoul.	Gray.	Dijon.	Besançon.	Dôle.	Fort-de-Joux.	Lons-le-Saulnier.
22 Nov.	SO	NE	SO	N	N	N	S	SO	S
23	SO	SO	SO	SO	S	SO	S	SO	S
24	SO	SO	SO	SO	O	O	S	SO	S
25	SO	O	SO	O	O	S	S	SO	NE
26	SO	SO	SO	O	S	O	S	SO	NE
27	SO	NO	SO	SO	O	O	S	SO	NE
28	SO	SO	SO	SO	O	O	S	SO	NE
29	NO	NO	SO	NO	O	O	S	SO	NE
30	N	NO	SO	N	NO	N	N	O	NO
1 Déc.	NE	N	N	N	NO	N	SO	O	N
2	NE	S	N	N	NE	NO	NO	O	N
3	NE	S	N	O	S	SO	NO	NE	N

Pluies et neiges.

	Marseille.	Lyon.	Bourg.	Genève.	St-Bernard.
	m	m	m	m	m
22 Novembre.	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
23	0,0	p	3,0	0,0	0,0
24	0,0	3,0	9,0	1,4	0,0
25	0,0	2,0	3,0	0,8	0,0
26	0,0	0,50	4,0	5,4	3,0
27	0,0	1,65	0,0	1,6	0,0
28	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
29	0,0	0,0	3,0	5,6	0,0
30	0,0	3,0	0,0	0,0	0,0
1er Décembre.	0,0	n	6,0^{n}	0,0	0,0
2	0,0	11,0^{n}.	0,5^{n}	1,3	0,0
3	0,0	n	20,0^{n}	0,0	0,0

Pluies et neiges d'après la Commission hydrométrique.

	Montbéliard.	Bourbonne.	Vesoul.	Gray.	Dijon.	Besançon.	Dôle.	Fort-de-Joux.	Châlon.	Lons-le-Saulnier.
22 Nov.	»^{mm}	»^{mm}	»^{mm}	»^{mm}	»^{mm}	»^{mm}	1,0^{mm}	»^{mm}	»^{mm}	»^{mm}
23	p	p	4,0	p	»	7,4	1,0	»	»	»
24	12,0	p	3,0	2,0	5,2	8,2	»	»	0,5	7,0
25	4,0	p	2,0	2,0	0,2^{n}	»	2,0	»	0,5	»
26	1,0^{n}	2,0^{n}	3,0^{n}	p	11,8^{n}	1,8^{n}	2,0	15,0	0,5^{n}	5,0
27	8,0	1,0	3,0	10,0	3,0	24,8	10,0	20,0	4,0	»
28	5,0	p	»	2,0	»	9,5	»	5,0	»	»
29	5,0	5,0	»	5,0	10,0^{n}	14,6	5,0	»	5,0	13,0
30	»	»	»	»	»	»	2,0^{n}	»	»	»
1er Déc.	»	n	»	6,0^{n}	»	n	2,0^{n}	»	n	2,0^{n}
2	»	»	1,0^{n}	5,0^{n}	n	»	»	5,0^{n}	4,0^{n}	»
3	»	»	»	»	n	»	17,0^{n}	5,0^{n}	»	»

NOTA. *p* et *n* signifient pluie ou neige inappréciable. *n* placé en forme d'exposant indique de la neige.

Etat du ciel.

	MARSEILLE.	LYON.	BOURG.	PARIS.
22 Nov.	Légers nuages.	Cum -stratus. Eclaircies.	Brouillard. Nuages.	Couvert.
23	Légers nuages.	Brouillard.	Brouillard. Pluie.	Couvert.
24	Quelq. nuages.	Brouillard.	Brouillard. Pluie.	Couvert.
25	Quelq. nuages.	Brouillard.	Nuageux. Pluie.	Couvert.
26	Quelq. nuages.	Brouillard.	Couvert. Pluie.	Couvert. Pluie.
27	Quelq. lég. nuag.	Cum.-stratus. Eclaircies.	Nuageux.	Couvert. Pluie.
28	Quelq. nuages.	Brouillard.	Nuageux.	Couvert. Pluie.
29	Ciel couv. Brouil.	Cumulo-stratus.	Couvert. Pluie.	Nuageux.
30	Couvert.	Cum.-stratus. Eclaircies.	Nuageux.	Beau. Vapeurs.
1er Déc.	Nuageux.	Cumulo-stratus.	Couvert. Neige.	Nuageux. Cum.
2	Quelq. nuages.	Stratus neigeux.	Nuageux. Neige.	Beau. Vapeurs.
3	Couvert. Brouill.	Brouillard. Neige.	Nuageux. Neige.	Couvert.

Observations faites à bord du Louqsor.

26 Nov. Tunis. N O grande brise. Temps à grains.

27 Côtes de Tunis. N O grande brise. Temps à grains dans la matinée. Midi, temps clair, et pour le reste de la journée, temps assez beau.

28 Bone. Légère brise. Nuageux.

28 au 29 Dans la nuit, beau temps, belle mer.

29 Stora. Ciel couvert; jolie brise par raffales. Midi, vent variable vers le N et grains par intervalles. Le soir, temps à grains, pluie par intervalles. Brise fraîche tournant à N, et la mer devient grosse à 8 h. soir.

30 Au large de Stora. N N O grande brise, pluie presque continuelle. Vers midi, forte brise N variable à N O, grains et pluie. 5 h. soir, N et N N O violent; grains de pluie et grêle. Le soir, éclairs au nord. Dans la nuit, même temps, grains violents et coups de vent.

1er Déc. Partie orientale de la Sardaigne. Le matin, S O bonne brise. Dans la matinée et dans la journée, gros temps; grains très rapprochés; forte grêle. 4 h. soir, près du cap Spartivento, grands coups de vent. Tempête avec accalmées, sans tonnerre.

1er au 2. Cagliari. Dans la nuit, forts coups de vent N O, ouragan par intervalles, grêle et grains de pluie.

2 Déc. **Cagliari.** Le matin, petite relâche du temps. Midi, N O plus uniforme, grains plus rares; le ciel se dégage par intervalles. 4 h. soir, grains plus fréquents, vent de même force. 8 h. soir, le vent passe à N.

2 au 3. **Près de la Sardaigne.** Dans la nuit, N moins fort. A minuit, N E calme par moments.

3 **A l'est de la Sardaigne.** 11 h. matin, brise N assez légère; ciel nuageux. Dans la nuit, nouvelles raffales, ciel très nuageux et le vent varie à E.

4 **Travers de la Corse.** Le matin, brise N à N O, ciel toujours nuageux. Après-midi, grains de pluie et de grêle par N O, bonne brise. Dans la nuit, beau temps. Minuit, en dehors de la Corse, calme.

5 **Marseille.** Ciel gris et soleil. N E petite brise.

Extraits divers.

22 Nov. **Adriatique.** Ouragan.

Nuit du 24 au 25. **Lat.** N 19°, **Long.** O 45°. Temps orageux; mer très courte.

Nuit du 24 au 25. **Hyères.** Tempête affreuse. Une lame couvre le *Sinaï* qui perd deux hommes.

25 **Londres.** Le matin, temps doux, mais le soir le vent tourne à N et le froid devient très vif. Dans la nuit, neige abondante et gelée.

25 **Gravelines. Dunkerque.** Tempête N O.

25 **Paris.** O N O fort.

25 **Gex.** Neige.

25 **Dép**t **de la Drôme.** Tempête violente. Une forte voiture chargée de foin est renversée.

25 **Bourbonne.** Neige.

25 **Lons-le-Saulnier.** Gresil.

25 **Bourg.** Pluie.

25 **Marseille et golfe du Lion.** Tempête des plus violentes. Après-midi, le N O souffle en ouragan jusque très avant dans la nuit. La mer était affreuse et la ville en souffrit beaucoup. Cheminées renversées, tuiles enlevées. A Lyon le temps était calme avec un brouillard très épais.

Nuit du 25 au 26 Déc. GENÈVE. Baromètre remarquablement bas. Le vent qui avait soufflé NE faible, tourne au S à 1 h. m. et va croissant en intensité.

Nuit du 25 au 26. MALTE. Tempête.

26 LONDRES. Dégel. Pluie suivie d'un brouillard très épais.

26 BAS-RHIN. Neige abondante.

26 PARIS. Le matin, neige qui passe ensuite à l'état de pluie forte. Dans la même période, le nord et le nord-est de la France se couvraient de neige ; il en fut de même dans les Ardennes, les Alpes et les Pyrénées.

26 SAINT-BERNARD. NNE très fort.

26 VESOUL. Gelée et neige.

26 BOURBONNE. Neige.

26 SMYRNE. Violent orage ; puis le vent tourne à N et la neige tombe sur les montagnes.

28 MARSEILLE. Au soir, O jolie brise.

28 CONSTANTINE. Après deux jours de pluie, il est tombé de la neige au soir ; les montagnes de la Kabylie sont blanchies.

29 BOURG. SE fort.

29 DÉPARTEMENT DE LA DRÔME. Bise glaciale.

29 GOLFE DU LION. Tempête.

30 LE HAVRE. Variations assez brusques depuis quelques jours, et dans la nuit dernière il tombe de la neige.

30 BOURG. NE fort.

30 SAINT-BERNARD. NE très fort.

30 MARSEILLE. Affreuse tempête.

30 BOUGIE. A 2 h. soir, ouragan OSO. Cette tempête fut tellement forte que plusieurs navires éprouvèrent de graves avaries jusque dans l'ancien port. (*J'étais à Philippeville au moment de me mettre en route par terre.*)

Nuit du 30 Nov. au 1er Déc. MARSEILLE. Ouragan.

Nuit du 30 Nov. au 1er Déc. MONTPELLIER. Violente bourrasque de mistral.

Nuit du 30 Nov. au 1er Déc. VENISE. Temps affreux, tel qu'on n'en a pas vu de pareil depuis longtemps ; la violence du vent fut si grande qu'il plia et brisa les candelabres de la place Saint-Marc. Il tombe $0^m,33$ de neige.

Nuit du 30 Nov. au 1er Déc. CORSE. Tempête et très mauvais temps.

Nuit du 30 Nov. au 1er Déc. BALÉARES. Ouragan.

1er Déc. BOURG. Neige 60 mill. Tempête N.

1er DÉPARTEMENT DE LA DRÔME. Tempête moins violente, mais l'air est glacial.

1er GENÈVE. NNE très fort.

1er ENTRE LA CORSE ET LA SARDAIGNE. Pendant la tempête le *Castor* s'est perdu près de l'écueil de Lavezzi.

1er PHILIPPEVILLE. Tempête NO. Naufrage.

1er BONE. 9 h. 1/2 matin. Un seul coup de tonnerre, et la foudre frappe le grand phare. Les hauteurs de l'Edough et des Ouled-Ali se couvrent de neige. *(Je parcourais alors la route de Jemmapes à Aïn-Mokhra.)*

1er CONSTANTINE. Violente tempête. Eclairs, tonnerre toute la nuit. Neige sur les montagnes de l'intérieur.

Nuit du 1er au 2. MARSEILLE. Le vent atteint une telle impétuosité qu'on ne se rappelle pas avoir vu, depuis bien des années, une tempête aussi affreuse. L'aspect des lames était effrayant. Nombreux sinistres.

2 SARDAIGNE. Dans la partie sud de l'île, ciel couvert, ouragan NO apportant des raffales, des grêles toute la journée et soulevant les brumes de la mer.

2 BONE. La tempête continue avec une mer affreuse et une grêle assez forte. *(Jour de mon arrivée à Bone.)*

3 CALVADOS. Violente bourrasque qui déracine des arbres, fait déborder les eaux et occasionne des dégâts considérables.

3 SAULIEU. Neige abondante.

3 BOURG. Neige. Tempête S.

3 LYON. Le soir forte bourrasque; neige à gros flocons.

4 ENTRE LA CORSE ET LA TOSCANE. NNO grande brise et forte grêle.

5 BOURG. Tempête S et pluie.

Les tempêtes de l'Algérie des 25 nov. et du 2 déc. n'ont pas été ressenties au centre de l'Espagne, ni sur les côtes méridionales et orientales; mais, le 5 Déc., dans la partie nord du pays, à Ribadeo (golfe de Biscaye), il y eut une tempête SO avec pluie et éclairs.

Du 28 Nov. au 2 Déc., côte de la Sardaigne, tempêtes violentes.

A. La discussion des éléments consignés dans les tableaux, doit d'abord porter sur ceux qui sont fournis par le baromètre. Ils ont été puisés en grande partie, même pour Lyon,

dans l'importante collection que publie le *Moniteur* sous la direction de M. le sénateur Leverrier, car de cette manière, je conservais, autant que possible, l'uniformité des heures et des réductions. Je désirais d'ailleurs leur donner toute l'extension indispensable en y adjoignant les mensurations algériennes ordonnées par M. le maréchal Vaillant, et qui aboutiront un jour à faire mettre en parallèle un beau réseau météorologique éminemment français, avec le magnifique réseau russe, publié par M. de Kupffer. Malheureusement les résultats algériens ne me sont connus qu'à partir de l'année 1857, et je regrette la lacune en question d'autant plus qu'elle me prive d'une base suffisamment étendue pour permettre d'apprécier complètement les allures de la colonne mercurielle.

En effet, les instruments indiquent bien deux grandes dépressions dont l'une est relative à la tempête du 25 Nov., l'autre concernant la grande phase de la fin du mois et du début de décembre, et ceci peut à la rigueur suffire pour venir à l'appui des autres phénomènes. Mais si l'on veut pénétrer dans le détail des minima respectifs, on est de suite arrêté par des désaccords qui ont persisté chaque fois durant trois jours. Ils sont tels que les arrangements relatifs à la marche d'une onde simple ou unique sont parfaitement impossibles.

Je dois d'ailleurs ajouter que ce n'est pas la première fois que l'on voit surgir de pareilles incertitudes. Déjà M. Drian les a rencontrées dans ses tentatives de coordination au sujet d'autres tempêtes, et antérieurement elles avaient dérouté nos anciens météorologistes du bassin du Rhône, quand ils essayèrent de déterminer la marche progressive des minima observés dans les moments de quelques très fortes baisses barométriques. La connaissance de ces faits, combinée avec les incertitudes présentes, me porte à me demander si indépendamment de l'action mécanique des obstacles locaux, capables d'occasionner des arrêts, tels que les chaînes de

montagnes, l'allure de l'ensemble ne pourrait pas éprouver çà et là des modifications d'un autre ordre par suite de l'établissement temporaire de quelques centres de raréfaction ou de condensation, ou bien encore si les pointes, si les ricochets plus ou moins vifs, plus ou moins profonds des contre-courants supérieurs n'interviendraient pas également dans la question. Mais ce sont là autant de problèmes dont la solution est réservée pour l'avenir. A l'égard des faits actuels, l'inutilité de toute tentative de coordination, dans un sens quelconque, sera encore mieux comprise quand j'aurai ajouté que, suivant les heures, je trouve des minima fort différents pour la même station. En d'autres termes, les instants des vrais minima ne sont pas connus, par la raison qu'ils ne coïncident pas nécessairement avec les heures plus ou moins commodes, choisies par les observateurs, et voici quelques preuves à cet égard :

	Novembre.	Heures.	Minimum.	
Paris...	29	8 h. m.	775,4	Tableaux du *Moniteur*.
	28	9 h. s.	744,9	Tableaux de l'Observatoire.
Genève.	30	8 h. m.	715,5	Tableaux de l'Observatoire.
	30	midi.	714,8	

Sans doute il en serait de même pour les autres stations, de façon qu'à défaut de matériaux d'une précision suffisante, je me contente de la constatation du fait dominant des baisses générales du baromètre en France, pendant que les vents se déchaînaient sur la Méditerranée et sur son pourtour.

B. Au premier aspect, le tableau des vents montre, comme d'habitude, d'excessives discordances. Elles peuvent dépendre des influences locales, des remous, des heures disparates, des latitudes et longitudes des stations, et aussi de ce que l'un ne tient compte que des vents inférieurs, tandis que l'autre note ceux qui poussent les nuages. Encore actuellement, bien

peu d'observateurs mentionnent les deux allures simultanées, malgré les intéressants aperçus déjà déduits de leurs rapprochements par mon excellent ami M. Bertrand, de Doue. D'un autre côté, mes *Recherches sur la distribution des vents dominants en France* (1841), ne m'ont-elles pas conduit à conclure « que les météorologistes ne sauraient assez s'atta- » cher à se débarrasser de l'influence immédiate des légères » aspérités du sol, toutes les fois qu'ils voudront faire servir » leurs observations à l'établissement de lois grandes et gé- » nérales. »

Cependant, si l'on considère les choses d'une façon plus attentive, on arrive facilement à voir que pour la période du 25 Nov. par exemple, les vents dominants ont été :

NO dans la France méridionale.
NE sur la crête des Alpes.
SO variant à O et à S pour le reste de la France.

A cette occasion, je ferai remarquer d'abord que les allures NO dans la concavité du bassin, et NE sur les Alpes, ne sont souvent discordantes qu'en apparence. En effet, de mes études déjà citées sur la distribution des vents de la France, il résulte que les NE de la bordure orientale du bassin rhodanien peuvent n'être que des vents déviés par suite du grand appel qui, pour son intérieur, constitue le torrent mistralien. Cette circonstance permet donc un premier genre de simplification.

Un autre point essentiel sur lequel je dois encore fixer l'attention, est relatif au calme qui régnait à Lyon, à Genève, à Bourg, pendant les violentes agitations des parties atmosphériques comprises entre le littoral provençal et le département de la Drôme. Pour Lyon surtout, les effets de cette stagnation se sont manifestés par l'existence des brouillards, lesquels sont fort incompatibles avec le règne d'un vent un tant soit peu énergique. Je suis donc porté à admettre que

la propagation du mouvement aérien n'ayant pas encore pu s'effectuer jusque sous le 45me de latitude, il en est résulté l'établissement d'une de ces sortes d'oasis de tranquillité momentanée dont les exemples ne sont d'ailleurs pas rares dans la météorologie, tandis qu'au-delà, vers le nord, le contre-courant supérieur exerçait son action avec presque toute sa plénitude. Je suppose du moins que cette hypothèse, bien que hasardée, ne paraîtra pas en désaccord avec les faits, au point de ne mériter aucune attention.

C. Indépendamment des aperçus, il me fallait surtout faire ressortir les trois phases que l'on peut remarquer dans l'ensemble de la période tempétueuse, envisagée au point de vue des vents.

La première phase est celle du 22 au 25 Nov. pendant laquelle je me trouvais encore en France. C'est alors qu'arriva l'accident du *Sinaï*.

La deuxième comprend l'espace de temps écoulé entre le 26 et le 30 Nov. Le calme relatif qui existait alors me permit d'effectuer ma traversée jusqu'à Philippeville.

Enfin la troisième s'étend plus ou moins exactement du 1er au 3 Déc., et pendant sa durée je recevais les tempêtes algériennes.

Or, le nombre des vents observés s'élève, d'après mes tableaux, au total de . . . . 201; mais en plaçant d'une part les vents tièdes et humides, depuis le SE jusqu'à l'O en passant par le S, puis d'autre part les vents froids et relativement secs, compris dans la partie opposée, on arrive aux résultats suivants :

	VENTS TIÈDES.	VENTS FROIDS.	RAPPORTS.
Première phase	38	27	1 : 0,71
Deuxième phase	51	37	1 : 0,73
Troisième phase	15	33	1 : 2,20
	104	97	
	201		

D'où je conclus que, durant la première phase, les vents septentrionaux n'avaient pas encore acquis toute leur extension ; en d'autres termes, leur énergie s'était surtout concentrée sur les abords de la Méditerranée.

Après ce préambule, leur propagation fut momentanément entravée par la réaction des vents méridionaux qui continuaient à dominer. Toutefois le progrès des premiers, bien que peu sensible, continuait à s'effectuer par une suite d'embranchements irréguliers, comme on peut le voir sur les tableaux.

Enfin la tempête s'est déclarée sur toute la ligne dans la dernière phase ; mais alors le SO, demeurant encore aux prises avec le NO, produisait en Algérie les phénomènes suffisamment détaillés. D'ailleurs, pour appuyer ici mes indications personnelles, j'extrairai des données plus ou moins incomplètes puisées dans les journaux, la mention de la tempête OSO qui sévissait le 30 Nov. à Bougie. De même encore, on pourra remarquer que MM. les officiers du *Louqsor* notaient, pour le 1[er] Déc., la présence du SO sur les côtes de la Sardaigne, de sorte que l'intervention de ce vent est parfaitement à l'abri de toute contestation.

Au surplus, si l'on jette les yeux sur mes courbes relatives aux oscillations de la température annuelle en France (1855), on remarquera facilement une première entaille correspondante à la date du 25 Nov.; puis à côté vient une seconde incision pareille à la précédente, portant sur les 28 et 29 Nov. ; mais entre les deux, il existe une saillie indiquant une période plus chaude, et celle-ci correspond évidemment à la phase du repos intermédiaire. Il s'ensuit naturellement que les subdivisions admises précédemment n'ont rien d'arbitraire, ni même rien qui doive être considéré comme étant purement accidentel. Elles sont l'expression d'un phénomène normal, dont on ne pourrait faire

abstraction qu'en dénaturant complètement les lois de la nature et sur lequel nous reviendrons avec plus de détails vers la fin de cette notice.

D. L'étude des tableaux relatifs aux vents permet encore de remarquer, pour les dates des 3 et 5 Déc., leur tendance à passer aux NE, E et SE, à Marseille, de même que sur les côtes de la Sardaigne. La combinaison de ces symptômes avec les diagnostics tirés de l'étirement des cirrhus par le SE, me porte à croire que du côté de la Méditerranée, les vents orientaux assistaient en quelque sorte dans la galerie en attendant l'instant de leur entrée sur la scène, où ils jouèrent, entre autres, un rôle digne d'attention dans la journée d'un orage postérieur aux précédents.

En effet, à ceux-ci succéda un régime à pluies intermittentes occasionné par les sautes fréquentes des vents du SO au S, ou réciproquement de l'E au NE et même au SE, lequel se fit sentir surtout, avec quelque force, près des frontières tunisiennes, le 8 Déc. Ces incertitudes se soutenaient encore à la date du 15 Déc.; mais alors le SO amenait une énorme averse à La Calle, tandis que le lendemain une reprise assez vive du vent d'E déterminait quelques embellies. Elles ne persistèrent que jusqu'au soir, car peu après mon arrivée sur les bords de la Mafrag, une nouvelle bourrasque du SO faisait briller à mes yeux les éclairs sur divers points de l'horizon. Dans cet espace de temps, le brig *la Félicité*, en station près du cap de Garde, aux environs de Bone, était assailli par une grosse grêle, et la foudre venait frapper six hommes de l'équipage, ainsi que l'a détaillé M. le docteur Guyon, dans les *Comptes-rendus de l'Institut* (23 mars 1857). Mais l'observateur s'étant contenté d'ajouter que le vent, après avoir donné de l'E dans la journée, cessait de se faire sentir le soir; qu'il était alors remplacé par un calme durant lequel les nuages, s'épais-

sissant de plus en plus vers le nord-ouest, arrivaient menaçants au point de produire enfin les effets susmentionnés, il me faut compléter les indications par celle de mon SO, sans lequel je persiste à croire qu'il n'y a point d'orage proprement dit. J'ajoute de plus qu'à la même date le baromètre baissait fortement à Alger, et qu'un ouragan, dont la violence rappelait ceux des Antilles, ne tarda pas à se déclarer sur la ville, au Fondouck, à Douera. Le désordre des éléments était porté à son comble ; les nuages crevaient en répandant, durant l'intervalle d'un minuit à l'autre, 120 mill. d'eau ; les poteaux du télégraphe électrique furent renversés ; des arbres se trouvèrent déracinés; des maisons écroulèrent, et la furie de la mer occasionnait des naufrages. Outre cela, les 17 et 18 Déc., le SO, parfois violent, continuait à répandre des averses jusqu'à ce qu'enfin, le 19 Déc., l'E, rajustant de nouveau le temps, vint compléter la démonstration de mon principe au sujet des manifestations électriques.

Nous reprendrons d'ailleurs cette question un peu plus loin; mais pour ceux d'entre les amis de la science qui sont enclins à envisager les phénomènes météorologiques sous un angle largement ouvert, j'indiquerai encore les deux faits suivants.

D'abord le rapprochement des articles des feuilles quotidiennes permet de voir que vers le moment des orages algériens, l'atmosphère de Lisbonne se trouvait agitée depuis une dizaine de jours par de violentes bourrasques du SO variant à S, et qu'en outre, depuis une semaine, des raz de marée excessifs se succédaient sans interruption au Sénégal. Or, la simple inspection d'une carte d'Afrique démontre immédiatement qu'une lame orageuse un peu large, venant du SO, et qui serait établie en partie sur la mer, en partie sur le littoral de la Sénégambie, embrasserait précisément, dans sa sphère d'action, l'espace compris depuis la côte du Por-

tugal jusqu'aux environs de Bone. De plus, l'observation m'ayant appris que les raz de marée sont le plus souvent de simples ondes poussées par des vents quelquefois lointains, je ne vois en définitive aucune raison pour éliminer de ma pensée l'idée de la connexion intime de ces divers faits. En tous cas, l'effet supposé n'étant en aucune façon improbable, j'ai dû le mentionner afin qu'il puisse servir dans d'autres occasions.

En second lieu, le même système d'investigation conduit à amplifier encore davantage les phénomènes. En effet, parmi mes autres notes résumées plus loin, je trouve qu'à Périgueux, le 16 Déc. soir, malgré un froid pénétrant, les éclairs brillaient avec la vivacité et l'abondance qui les caractérisent durant les chaleurs. Déjà ils s'étaient manifestés dans la soirée du 15 Déc. à Aigues-Mortes. Le 15 et le 16 Déc. les côtes de l'Angleterre étaient soumises à des tempêtes désastreuses. Le 14 Déc., à Cherbourg, on mentionnait les forts vents du SSE qui régnaient depuis une huitaine et qui se déchaînaient par moments en tempêtes violentes. On ajoutait que la nuit du 12 au 13 Déc. avait été particulièrement remarquable à cause de ses allures désordonnées, de ses tonnerres, de ses averses diluviennes. Alors aussi, La Rochelle était en proie à un ouragan qui amenait avec lui son formidable concert des éléments déchaînés, ses averses, ses giboulées, sa foudre. A Brest, depuis quelques jours, le NO et le SO, soufflant avec violence, occasionnaient un temps affreux et de même encore que sur les points précédents, la soirée du 12 y fut caractérisée par des tonnerres et des pluies torrentielles. Enfin, Spithead en Angleterre recevait également, à la même date, sa part d'eau, d'éclairs et de tonnerres.

E. Ces renseignements, dont la précision ne laissait rien à désirer, m'encouragèrent naturellement à procéder à de

nouvelles études, et, dans ce but, je réunis aux indications fournies par les douze observatoires qui fonctionnent pour celui de Paris, celles des douze observatoires de la Commission hydrométrique de Lyon, et je complétai cet ensemble par les éléments de Genève, ainsi que du Saint-Bernard, ce qui me mettait sous les yeux les résultats de 26 stations. Prenant d'ailleurs les divers vents positivement mentionnés depuis le 12 jusqu'au 18 Déc. inclusivement, je trouvai, pour ces sept journées, 170 vents, à cause d'une lacune regrettable du 14 Déc. qui existe dans les bulletins du *Moniteur universel*.

Eh bien, ces observations, presque toutes recueillies par des gardes du génie, par des conducteurs des ponts et chaussées, par des employés des télégraphes, en un mot, dues à un ensemble d'hommes dévoués, mais bien certainement placés en dehors de mes préoccupations théoriques, ces observations, dis-je, s'accordent néanmoins pour démontrer qu'à la date du 14 Déc. il survint en France, à l'égard de la prédominance de certains vents, un changement subit, radical, et encore plus remarquable que ne le fut celui du 30 Nov. On s'en assurera d'après le résumé suivant :

Vents de la période du 12 au 18 Décembre 1856.

	Dunkerque.	Mézières.	Strasbourg.	Paris.	Tonnerre.	Havre.	Brest.	Napoléon-Vendée.	Limoges.	Montauban.	Bayonne.
12 Déc.	OSO	S	S	SSO	OSO	SO	SSO	SO	OSO	SO	SSO
13	SO	S	SO	SSO	SO	SO	SO	OSO	SO	SO	SO
14	»	»	»	O	»	»	»	»	»	»	»
15	N	NO	O	ONO	O	NE	NO	»	N	NO	ESE
16	N	N	NNE	NE	NE	N	E	NNO	NNE	N	SO
17	SSE	N	NNE	NNO	NE	E	E	NNE	NE	NO	SE
18	OSO	E	O	NO	NE	O	O	O	NO	O	SE

	Montbéliard.	Bourbonne.	Vesoul.	Gray.	Dijon.	Chalon.	Lyon.
12 Déc.	SO	SO	SO	S	S	S	S
13	SO	SO	SO	S	S	S	SO
14	O	NO	SO	S	O	S	NO
15	O	NE	SO	N	NO	S et N	O
16	NE	NE	N	N	E	N	NO
17	NE	NE	N	N	N	N	NNO
18	NE	SE	N	NO	SO	N	O

	Dole.	Besançon.	Lons-le-Saulnier.	Fort-de-Joux.	Genève.	St.-Bernard	Bourg.	Avignon.
12 Déc.	S	SO	NO	SO	SO	SO	S	S
13	S	O	S	SO	SSO	variable	S	SO
14	S	N	S	SO	SSO	NE	variable	»
15	N	NE	NO	SE	N	NE	N	N
16	N	NE	NO	E	N	SO	N	N
17	N	NE	NO	E	NNE	SO	N	N
18	N	O	NO	E	NNE	NE	N	N

Sachant d'ailleurs que les journées des 14, 15 et 16 Déc. se sont plus particulièrement signalées par l'extension des orages, puisqu'ils se manifestèrent alors jusqu'en Algérie, je compris la possibilité de partager de nouveau l'ensemble de la période du 12 au 18 Déc. en trois phases également exprimées sur mes courbes, malgré de légères discordances portant sur une ou deux journées, et voici les résultats de cette subdivision :

	SE	S	SO	O	NO	N	NE	E	Totaux.
Première phase du 12 au 13.	»	16	33	1	1	»	»	»	51
Deuxième phase du 14 au 16.	2	5	7	7	12	18	13	3	67
Troisième phase du 17 au 18.	4	1	2	5	10	13	12	5	52
Totaux partiels.....	6	22	42	13	23	31	25	8	170

On déduira de ce tableau tel arrangement que l'on jugera convenable; mais, pour ma part, plaçant encore une fois d'un côté les vents humides et tièdes du SE à l'O, en passant par le S, et de l'autre les vents opposés, froids et plus secs, je trouve en bloc:

	VENTS TIÈDES.		VENTS FROIDS.		RAPPORTS.
Première phase	50	83	1	87	1 : 0,02
Deuxième phase	21		46		1 : 2,19
Troisième phase	12		40		1 : 3,33
		170			

D'où il suit que dans la première phase les vents septentrionaux étaient, pour ainsi dire, exclus de la scène, tandis qu'ils prédominaient dans la troisième, et qu'enfin, dans la phase intermédiaire, bien que les forces fussent disparates, deux contre un, les effets violents n'en devaient pas moins former le caractère essentiel. Alors les condensations nuageuses s'effectuaient d'une manière plus incessante qu'avant et après, à cause de la plus grande égalité qui se manifestait dans le concours des afflux opposés. Quant aux vents du SE, je les trouve en effet particulièrement mentionnés pour Dunkerque et Bayonne, stations littorales aussi bien que Cherbourg, de façon qu'il ne m'est pas permis de les mettre hors de cause; mais il est encore une fois facile de comprendre qu'étant noyés dans l'énorme excédant du SO, il devient raisonnablement impossible de leur attribuer un rôle sensible dans la production des orages.

F. Quittant actuellement cette digression pour revenir aux tempêtes antérieures, je ferai remarquer que si, à Marseille, le NO permanent et sec s'opposait à la précipitation des neiges et des pluies, il n'en fut pas de même dans les parties plus septentrionales de la France. Déjà la tempête du 25 Nov. avait amené des neiges à Londres, en Alsace, à Paris, à Bourbonne, à Vesoul, à Dijon, à Besançon, à Lons-

le-Saulnier, à Châlon, à Gex. Nous les retrouvons ensuite les 27 et 28 Nov. dans les régions méridionales de Smyrne et de Constantine. Enfin, pendant la grande période orageuse et tempétueuse du 30 Nov. au 3 Déc., elles tombent sur toute la ligne, affectant la forme de la grêle ou plutôt celle du grésil, en Sardaigne et en Algérie, ainsi que je l'ai suffisamment expliqué dans le cours de ce narré des faits dont j'ai été le témoin.

Cependant une dernière circonstance vient encore exciter l'attention. C'est celle du manque presque complet des chutes de neiges ou de pluies sur les grandes altitudes du Saint-Bernard. J'imagine que la constance du NE sur ces hauteurs, pendant ce laps de temps, n'a pas été indifférente dans la question; mais il me semble aussi que durant toutes ces vicissitudes, les nuages se maintenaient à une si faible élévation, qu'on peut les considérer, sans crainte d'erreur sensible, comme ayant été développés sous l'influence des vents inférieurs. S'il le fallait, d'ailleurs, je rappellerais, à l'appui de cette proposition, les masses de vapeurs en quelque sorte ramassées sur la mer, puis amoncelées sur les sommités du Filfilah et de l'Edough, d'où elles s'étalaient ensuite au-dessus des plaines algériennes, en formant la nappe basse, dont la proximité et l'énergique sculpture s'accordaient si bien pour me mettre à même d'en saisir toutes les évolutions.

G. Les indications thermométriques s'harmonisent généralement avec les autres manifestations météorologiques; il ne s'agit que de les interpréter convenablement. Ainsi, pendant les saisons chaudes ou tièdes, un abaissement de la température décèle d'ordinaire une pluie tombée à proximité et quelquefois même à distance, quand toutefois la chute n'a pas lieu sur l'emplacement même de l'instrument. Par contre, durant les rigueurs des hivers, la dilatation de la

colonne mercurielle trahit une phase pluvieuse, parce que l'eau ne conserverait pas sa liquidité si le froid était trop intense; souvent même la hausse se manifeste pendant les temps neigeux, car ceux-ci sont assez habituellement provoqués par l'arrivée de quelque vent méridional ou chaud. En tous cas, le ciel se couvre, et alors le rayonnement nocturne étant intercepté, il arrive que l'intempérie s'amoindrit.

J'aurais donc pu me dispenser de compliquer mes recherches en mettant le thermomètre sur les rangs. Cependant un parallèle entre les températures de la France et celles de l'Algérie, me paraissant de nature à offrir quelque intérêt, je n'hésite pas davantage à résumer ici ce qu'elles présentent d'essentiel dans trois stations de la France, Paris, Lyon, Marseille; les autres proviennent des relevés qu'il m'a été permis de faire au milieu des accidents de mon voyage. Celles-ci, n'étant pas toujours susceptibles d'être contractées, seront exposées dans tous leurs détails. Cependant j'en déduirai des moyennes utiles dans quelques cas. Les autres seront les moyennes des minima et maxima, excepté toutefois pour Marseille, dont je n'ai que les résultats pour l'heure de midi.

Dates.	Observations faites en voyage.		°	Marseille. Moyenn.	Marseille. Midi.	Lyon.	Paris.	
22 nov.	Toulouse....	8 h. m.	6,9	7,4	10,4	2,6	7,3	Températures croissantes.
	En route....	9 h. 1/2	7,0					
	En route....	midi	8,7					
	Castelnaudary	4 h. s.	7,2					
23 nov.	Montpellier..	7 h. m.	5,5	9,8	10,4	1,4	10,3	
	Nîmes	9 h.	9,7					
	Miramas	midi	12,1					
	Marseille....	3 h. s.	11,9					
24 nov.	Marseille....	8 h. m.	11,1	11,1	14,1	6,4	10,4	
25 nov.	Marseille....	7 h. m.	11,1	11,7	12,9	7,2	6,0	Températures décroissantes
	Marseille....	1 h. 1/2 s.	12,4					
26 nov.	Marseille....	8 h. m.	6,7	10,1	9,9	3,9	5,6	
	Marseille....	midi	11,0					
	Hors de la rade	1 h. 1/2 s.	10,9					
	En mer.....	4 h. s.	11,9					

Dates.	Observations faites en voyage.		°	Moyenn.	Marseille. Midi.	Lyon.	Paris.	
27 nov.	Au large....	8 h. m.	14,2	15,6	12,5	6,7	7,2	Températures croissantes.
	Lat. 40°47'..	midi	16,7					
	Au large....	4 h. s.	16,1					
28 nov.	En mer.....	8 h. m.	16,1	16,8	11,5	6,4	7,8	
	Lat. 38° 3...	midi	18,1					
	En vue de l'Algérie	4 h. s.	16,1					
29 nov.	Philippeville.	7 h. 1/2 m.	14,1	13,3	14,3	6,6	2,6	Températures décroissantes
	Philippeville.	midi 1/2	12,7					
	Philippeville.	3 h. s.	13,0					
30 nov.	Philippeville.	7 h. 1/2 m.	10,1	13,0	5,9	+1,4	−0,2	
	Philippeville.	9 h. m.	13,1					
	Philippeville.	11 h. m.	17,7					
	St-Charles...	4 h. 3/4 s.	11,1					
1er déc.	Jemmapes...	7 h. m.	7,4	8,1	1,7	−0,6	+1,1	
	Cantonnière.	9 h. 1/2 m.	8,4					
	Cantonnière.	midi	10,4					
	En route....	2 h. 1/2 s.	8,1					
	Aïn Mokhra..	4 h. s.	6,4					
2 déc.	Aïn Mokhra..	7 h. m.	6,6	8,8	5,1	−1,0	−2,4	Températures croissantes au sud et décroissantes au nord.
	En route....	9 h. m.	8,6					
	Lac Fedzarah	10 h. 1/2 m.	8,1					
	Près de Bone.	midi	11,8					
3 déc.	Bone.......	7 h. 1/2 m.	8,9	12,0	7,4	−1,7	−1,5	
	Sur la Seybouse..	1 h. s.	11,1					
	En route....	2 h. 1/2 s.	16,2					
	La Mafrag...	4 h. 1/2 s.	11,9					
4 déc.	La Mafrag...	7 h. m.	10,7	14,1	7,4	−2,0	−0,1	
	Bordj-Ali-Bey	11 h. m.	15,8					
	Lac Melah...	2 h. s.	16,9					
	La Calle.....	4 h. s.	12,9					

Abstraction faite des anomalies produites par les brouillards lyonnais, qui eux-mêmes sont provoqués par un fort rayonnement nocturne, les chiffres montrent une température croissante, depuis le 22 Nov., début des observations, jusqu'au 24, veille de la première tempête. Celle-ci amène le refroidissement notable des 25 et 26 Nov. Une nouvelle élévation de température progresse ensuite, plus ou moins exactement, jusqu'au 29 Nov., et alors la deuxième tempête occasionne une froidure générale qui, sur les rivages méditerranéens, cesse avec le retour du calme, tandis qu'elle se

soutient un peu plus longtemps dans les régions continentales, à cause des neiges tombées précédemment. En cela donc nos prévisions se trouvent confirmées.

Mais le fait essentiel que j'avais à faire ressortir consiste dans les températures de l'Algérie. La moyenne n'étant pas descendue au-dessous de 8°, et le maximum n'ayant guère dépassé 11° pendant les journées critiques, ces conditions rappellent assez exactement celles de nos printemps européens. Il en résulte que l'assimilation des phénomènes dont je fus le témoin, avec les giboulées, se trouve encore une fois justifiée, et cela de manière à compléter parfaitement les effets neigeux, pluvieux, venteux et nuageux dont les caractères m'avaient frappé.

H. Avant de clore ces détails, il me faut particulièrement insister sur le caractère périodique de ces tempêtes, car depuis longtemps j'imagine que leurs récurrences sont marquées comme celles de la plupart des autres phénomènes atmosphériques, et peut-être d'une manière plus précise que certains retours astronomiques, témoin les aberrations des circuits cométaires. Pour arriver à mon but, je partis, en 1849, des données de la météorologie allemande, en faisant connaître, le premier, l'extension en France du refroidissement de mai. Plus tard, en 1855, à l'occasion d'un voyage à l'île de Sardaigne, il m'a été donné de mettre en évidence la période du 26 avril. Conduit, d'ailleurs, à grouper autour d'une base, un assez grand nombre d'autres observations du même ordre, sur les orages, sur les débordements, etc., etc., j'ai pris le parti de m'occuper des calculs qui devaient faire connaître les oscillations périodiques de la température annuelle pour notre pays. Ce travail fut publié en 1855, et je viens d'insister (G) sur le degré d'exactitude au rendez-vous offert par les tempêtes du 25 Nov. au 3 Déc. 1856.

Cependant le *hasard* ayant pu faire tomber juste cette fois,

il s'agissait encore de voir si le temps employé à s'occuper des inflexions de mes courbes ne serait pas constamment perdu pour une foule d'autres cas. Dans ce but, j'ai jugé à propos de mettre en parallèle les deux saisons correspondantes des années 1855 et 1856, en limitant, toutefois, mes rapprochements à l'intervalle compris entre le 8 Nov. et la fin de Déc., car il fallait ne pas étendre indéfiniment cette notice. Par la suite je chercherai à donner une plus grande extension à quelques autres rapprochements du même ordre.

Ceci posé, voyons d'abord ce que montrent les courbes.

Le 8 Nov. y est indiqué comme étant le début d'un rapide abaissement de la température qui s'élève, cependant, à partir du 20 suivant.

Le 23 Nov. une autre baisse atmosphérique se prolonge, avec ses accidents, jusqu'au 2 Déc.

Aussitôt après, une décroissance, encore plus marquée que les précédentes, se soutient jusque vers le 17 Déc., moment de hausse, bientôt suivi d'un autre refroidissement.

Evidemment de pareilles cascades thermiques, quelle qu'en soit la cause, doivent être liées à des ruptures d'équilibre, dont le mouvement désordonné des tempêtes est une des expressions, et, dès-lors, il ne s'agit plus que de vérifier l'exactitude de cette conclusion. A cet égard, il me suffira encore une fois de coordonner les notes extraites de divers journaux, et c'est ce que j'ai fait dans les tableaux suivants :

Période du 9 au 20 Novembre.

1855.	1856.
8 Nov. LONS-LE-SAULNIER, BOURG, SAINT-JEAN-DE-LOSNE, CHALON. S très fort.	10 Nov. BOURG. Vent furieux S et pluie la nuit.
9 PROVINCE DE TRAPANI (Sicile). Désastreuses inondations à la suite de grandes pluies. A Favara, la foudre tue trois personnes en rase campagne, pendant d'impétueux	Nuit du 10 au 11 Nov. CAEN. Bourrasque violente et forte neige.
	10 Nov. ST-JEAN-DE-LOSNE. S fort.
	12 ST-VALÉRY. N des plus violents. La marée s'élève à une hauteur extraordinaire.

1855.

orages. Messine a également été très éprouvée.

9 Nov. MARSEILLE. Vents SE depuis deux jours. Ils persistent le 10 Nov. Le 11, le mauvais temps occasionne des naufrages sur la plage de Bette.

10 MER NOIRE. Coup de vent des plus furieux. On le regarde comme correspondant au désastre du 14 Nov. 1854.

10 CALAIS. ESE petite brise.

12 ALBANY. Tourmente d'automne. Pluie battante. Une rafale furieuse renverse les wagons du chemin de fer.

13 YÉNIKALÉ. Coups de vent depuis les trois ou quatre journées précédentes.

Entre le 13 et le 21 Nov. ARCHIPEL GREC. Très gros temps.

13 Nov. GENÈVE. Eclairs au NO.

14 KINBURN. Vent des plus violents, et froid très vif. Ce froid s'étend à Erzeroum.

14 LYON. NO assez fort. Temps calme auparavant.

Nuit du 14 au 15 Nov. LE HAVRE. Bourrasque NO.

15 Nov. KERTCH. Grands vents d'E depuis quatre jours. Ils font passer de l'été à l'hiver.

15 LONDRES. Brouillard des plus épais. Il occasionne plusieurs accidents

16 BELLE-ISLE, PARIS, FÉCAMP. Grands vents E, SE ou NE.

17 BARFLEUR. ENE faible. Beau temps, clair.

18 ST-BERNARD. SO fort.

18 TOULON. Au large, vent E d'une violence extrême et pluie.

18 FALMOUTH. Vents forts, variables du SE à ESE. Temps couvert.

18 MARIAMPOL (mer d'Azof). Tempête E violente depuis le 9 Nov.

18 TUNIS. Dans la nuit SE violent. Baisse du baromètre. A 4 h. m.

1856.

12 Nov. DUNKERQUE. Grain terrible du SO. Pluie.

12 DEAL. Tempêtes; rafales.

12, 13, 14 et 15 Nov. OSTENDE. NE violent; grandes marées; le dernier jour, la tempête poussant la mer, fait naître une large brèche dans la digue.

Nuit du 12 au 13 Nov. BAYONNE. Violent orage. Foudre.

14 Nov. ST-PÉTERSBOURG. Brusques variations de température. Elles amènent le 16 un hiver inattendu à cause du peu de neige. Plusieurs bâtiments sont brisés par les glaces de la Newa.

14 ST-JEAN-DE-LOSNES. S fort.

14 CHAMPAGNOLLES (Jura). Temps horrible, froid, neige fine et glaciale.

14 VESOUL. Grand vent SO.

15 LYON. NO assez fort.

15 et 16 Nov. ST-BERNARD. NE assez fort.

15 et 16 Nov. Grandes neiges sur la Belgique, l'Alsace, sur les montagnes de l'Auvergne, du Dauphiné, du Lyonnais, du Vivarais et des Pyrénées. Autour de Gap, il y en eut jusqu'à 0m40, en sorte que la circulation des voitures fut interrompue.

16 Nov. CORSE. Rafales NO.

16 MADRID. Froid très vif, à la suite duquel le temps se gâte en Espagne, comme on le verra ci-après.

17 CRONSTADT. SO fort qui amène d'énormes quantités de glaces flottantes.

18 BURGOS, TOLOSA, PANCORBO, VITTORIA. Série de grains et d'averses pendant mon voyage.

19 ST-SÉBASTIEN, BAYONNE. Pluie et mer furieuse.

Du 13 au 20. TOULOUSE. ONO variables à OSO, souvent forts, avec pluies continues.

1855.

temps orageux, lutte de vents, suivie d'une grêle dont les grains ont la grosseur d'une noix. A 9 h. m., trombe sur la mer courant en tourbillonnant de l'est à l'ouest. Elle rase le paquebot *la Mitidja*, fait chavirer cinq autres navires et en démâte un dernier. De là elle se porte sur les terres, où elle disparaît au bout de 9 minutes.

19 Nov. TUNIS. Au large, violente tempête et grosse mer d'Ouest.

19 CONSTANTINOPLE. Gros temps soutenus.

19 ST-BERNARD. SO fort.

19 FALMOUTH. NNE petite brise. Beau.

20 BASTIA. Depuis le 16 Nov., pluies torrentielles continues. Le service des postes est interrompu. Les torrents sont débordés. Ponts emportés, maisons renversées. Des troupeaux de moutons avec leurs bergers sont entraînés à la mer.

20 SÉBASTOPOL. Tourmente de neige.

20 GIBRALTAR. NE, temps à grains et variable.

20 LIVERPOOL. E. FALMOUTH. ENE, beau temps.

A LYON, le temps fut constamment à peu près calme.

1856.

20 Nov. PONDICHÉRY. Tempête.

D'après les avis reçus par le *Lloyd anglais*, il ne s'est pas perdu moins de 104 navires dans l'intervalle du 10 au 24 novembre.

De même qu'en 1855, Lyon a été généralement calme pendant cette période, et en somme, celle-ci a moins pesé sur la Méditerranée que sa correspondante de 1855.

Période du 23 Novembre au 5 décembre.

Les tempêtes de 1856 ayant déjà été détaillées, il ne sera fait mention ici que de celles de 1855.

1855.

23 et 24 Nov. ALBANY, HUDSON, etc. Ouragan désastreux.

23 Nov. BALACLAVA. Le vent continue à être violent.

24 TERRE-NEUVE. Violent ouragan de neige; froid intense.

24 LONDRES. Tempête et naufrages sur la Tamise.

24 MARSEILLE. Les vents tournent à ONO après plusieurs jours de vents variables à E.

24 CRIMÉE. L'hiver se déclare subitement par des pluies et neiges entremêlées de bourrasques qui persistent encore le 27 Nov.

25 et 26 Nov. GENÈVE. NNE fort, puis très fort.

25 et 26 Nov. SAINT-JEAN-DE-LOSNE, N assez fort.

26 Nov. CHALON. N fort ; gelée; beau temps.

26 SAINT-NAZAIRE. E grande brise et grosse mer.

26 PARIS. NE fort.

26 FALMOUTH. Bourrasque E qui le lendemain passe à l'état de tempête.

26 SAINT-BERNARD. SO fort.

29 GIBRALTAR. Le vent tourne à E par bourrasques et maintient la pluie qui règne depuis une quinzaine avec des vents variables. Le 30 Nov. le vent se calme; mais la pluie continue.

30 SAINT-BERNARD. NE fort.

30 LYON. N fort.

Nuit du 30 au 1er Déc. CRIMÉE. Violente tempête SE; pluie torrentielle. Cet ouragan fut ressenti à 9 h. s. à Constantinople. Il égale encore une fois, par sa violence, celui du 14 Nov. 1854. Arbres déracinés; maisons démolies. Naufrages.

1er Déc. LYON. NO assez fort.

1er SAINT-BERNARD. NE fort.

1er BORDEAUX. N violent.

1er MALAGA. E; beau temps ; puis le vent fraîchit.

3 LYON. NO assez fort. Le soir violente bourrasque fouettant une neige à gros flocons.

3 BOURG. N très fort.

3 GENÈVE. NNE très fort.

3 VERDUN-SUR-DOUBS. N assez fort.

3 PARIS. NE assez fort.

4 SAINT-BERNARD. NE fort qui se soutient jusqu'au 6 Déc.

4 LYON. N fort.

4 MARSEILLE. NO grand frais.

Nuit du 4 au 5 Déc. LE HAVRE. Les vents sautent à ONO avec violentes rafales, grêle et pluie.

4 et 5 Déc. MÉMEL. Fort ouragan.

5 Déc. GALLIPOLI. Tempête S épouvantable, et, dans la nuit suivante, CONSTANTINOPLE, coups de vent.

Grande période du 7 au 17 Décembre.

1855.

Nuit du 5 au 6 Déc. Le QUESNOY. Tempête, pluie, neige et grêle lumineuse, électrique.

6 Déc. LIVOURNE. Forte tempête.

6 et 7 Déc. GENÈVE. SSO fort.

6 et 7 Déc. PARIS. O et OSO assez forts.

6 et 7 Déc. PAYS DE LIÉGE, LUXEMBOURG, ARDENNES, VOSGES, FORÊT-NOIRE. Neiges énormes, et ouragan le 7 Déc.

9, 10 et 11 Déc. LYON. N et NO assez forts.

10 Déc. SORLINGUES. ENE bon frais.

10 CONSTANTINOPLE. Temps affreux depuis une quinzaine avec redoublements par intervalles. Eclairs, foudre, pluies battantes. Raz de marées de plusieurs mètres. Maisons et mosquées renversées.

11 CÔTES D'ESPAGNE. Violente tempête qui paraît s'étendre jusqu'à Barcelonne. Nombreux sinistres dans le golfe de Valence.

12 ILE DE METELIN. Tempête.

12 PONTARLIER. Tempête extraordinaire qui ne s'appaise que dans la nuit du 14 Déc. Neige continue qui, dans quelques endroits des montagnes, s'accumule jusqu'à l'épaisseur de 20 mètres. Il en fut de même à Gex et dans les environs.

13 BOURG. Le froid atteint -15° en rase campagne. L'Isère gèle à son tour.

14 VERDUN. Bourrasque violente et neige abondante.

14 SAINT-BERNARD. NE fort, devenant très fort le lendemain.

14 LYON. N assez fort.

14 TRAVERSÉE DE TUNIS AUX BALÉARES. Le temps devient orageux et la mer mauvaise. Le 15, MAHON. Tempête violente. Affreuses bourrasques. Vagues énormes.

1856.

7 Déc. PARIS. SO fort.

7 au 8 Déc. BOURG. S très violent, passant le 9 à l'état d'ouragan furieux qui arrache les arbres.

7 au 9 Déc. CHALON. S devenant violent le 9 déc.

7 au 10 Déc. LYON. Ciel et température de printemps; mais un vent, dont la violence redouble encore la nuit, souffle sur la ville. Cheminées renversées. Vitres brisées. Dans la matinée du 10 Déc. le ciel avait cette teinte rouge, enflammée comme par une lueur d'incendie qui, au dire des cultivateurs, annonce la tempête. Ces mêmes illuminations furent observées les 7, 8 et 9 à Bourbonne.

Nuit du 9 au 10 Déc. TARBES. Ouragan.

10 Déc. LONS-LE-SAULNIER. De 6 1/2 à 7 h. m. le ciel, comme embrasé, illuminait de ses reflets rougeâtres les murs des habitations et jusqu'au pavé des rues. Depuis le 7 Déc. beau temps par S violent.

10 LIMOGES. S. à SSE fort. PARIS. SO très fort. MONTAUBAN. SE fort. AVIGNON. SSE fort.

10 MARSEILLE. Coup de vent SE variant à S. Pluie et gros temps en mer.

11 BOURG. S très fort.

12 NANTES. Orage violent, foudre.

12 BREST. Tonnerres et pluies torrentielles.

12 SPITHEAD. Eclairs, tonnerres, averses.

12 et 13 Déc. CHERBOURG. Forts vents SSE avec allures désordonnées. Tonnerres, pluies diluviennes.

12 et 13 Déc. LA ROCHELLE. Ouragan, giboulées, foudre.

1855.

Nuit du 14 au 15 Déc. LE HAVRE. Bourrasques NO.

15 Déc. LIVERPOOL. ONO.

16 DOUVRES. NNO.

17 CONSTANTINOPLE. Le calme paraît se rétablir à la suite d'une longue série de mauvais temps.

18 ST-BERNARD. NE fort.

18 et 19 Déc. FALMOUTH. Bourrasques ESE.

18 et 19 KAMIESCH. NNO violent et pluie neigeuse de vingt-quatre heures.

19 Déc. GENÈVE. NNE très fort, faiblissant le 20.

19 et 20 Déc. PARIS. E et ENE assez forts.

19 et 20 LE HAVRE. Tempête E.

20 Déc. LAT. N 49°, LONG. O 14°. Violent tornados.

20, 21 et 22 Déc. ROME. Temps affreux; le 20 il a neigé pendant une heure, et il gèle durant la nuit. Cet événement fut si extraordinaire que l'on ferma les écoles et les établissements publics.

22 Déc. TRAJET D'ALGER A MARSEILLE. Tempête.

23 LE HAVRE. Violente tempête ONO.

24 FALMOUTH. SO. Bourrasques.

Du 19 au 27 Déc. PORTO. Vents S et SO violents avec une mer démontée. Le Douro déborde.

25 Déc. CARTERET. Tonnerre, grêle énorme.

26 PARIS. S fort.

1856.

13 Déc. PAIMBOEUF. Bourrasque.

13 PARIS. SSO violent. LE HAVRE. SO fort. BREST. SO et NO violents, tonnerres. NAPOLÉON-VENDÉE. OSO fort.

12, 13 et 14 Déc. BORDEAUX. Tempêtes, et le 13, tonnerres avec averses.

14 Déc. NEW-YORK. Tempête qui s'étend à Buffalo.

15 AIGUESMORTES. Eclairs.

15 et 16 Déc. CÔTES D'ANGLETERRE. Tempêtes désastreuses.

16 Déc. PÉRIGUEUX. Par un froid pénétrant, éclairs aussi vifs que pendant les chaleurs.

16 LISBONNE. Depuis une dizaine de jours, bourrasques S à SO.

16 et 17 Déc. ALGER. Violentes tempêtes, pluie qui donne en vingt-quatre heures 120mm d'eau. Ces effets s'étendent sur Tenez, Blidah, Douera, Fondouck.

16 SÉNÉGAL. Raz de marée excessifs depuis environ dix jours. (Voir d'ailleurs les indications déjà relatées précédemment, § *D*.)

18 MARSEILLE. N fort.

22 ADRIATIQUE. Bora violent.

Du 21 au 25 Déc. ARCHIPEL SANDWICH. Violent ouragan.

L'inspection générale de ces tableaux démontre, comme d'habitude, la très grande extension des perturbations atmosphériques, puisqu'elles se sont manifestées dans certains cas, depuis les Etats-Unis jusqu'à la Mer-Noire, et quelquefois même jusque dans l'Inde. Toutefois, une revue plus détaillée conduit à des conclusions plus essentielles.

En effet, dans la première période, du 9 au 20 Nov. 1855, on remarque vers le 15 Nov. un calme relatif, qui cesse à

partir du 18 Nov. Ce repos est également indiqué pour l'année 1856; mais il est plus soutenu que précédemment, car, à l'exception de la tempête de Pondichéry, je ne vois plus jusqu'à la fin du mois que des mauvais temps, des rafales, des grains, des froids, des averses et des neiges, qu'il ne faut pas confondre avec les ouragans. L'atmosphère peut-elle se soulager de cette manière, ou bien les crises impétueuses tendent-elles à se transporter au dehors du champ qui m'est concédé? C'est ce qu'une plus longue série d'observations fera connaître un jour.

La seconde période du 23 Nov. au 2 Déc. 1855 indique la modération du 26 au 30, correspondante à celle de 1856, déjà suffisamment mentionnée. Cependant, les effets subséquents se portent principalement sur le Bosphore et sur la Mer-Noire, tandis qu'en 1856 c'est la Méditerranée occidentale qui a supporté les plus grands efforts de la tempête.

La troisième période du 7 au 17 Déc. 1855, ne laisse pour ainsi dire aucun répit: les ouragans se déchaînent tour-à-tour du côté de l'Atlantique, sur l'intérieur des terres, sur la Méditerranée et sur le Bosphore; ensuite, à partir du 15 Déc. le calme renaît, et l'on remarquera que les phénomènes postérieurs, mentionnés sur le tableau, appartiennent à une quatrième période dont je n'ai pas voulu m'occuper. Ils ne sont rapportés ici qu'à titre d'indications relatives à la transition ou à l'enchaînement respectif. En 1856, l'accalmée est moins manifeste, ou, pour mieux dire, elle est légèrement retardée, car entre les 16 et 22 Déc. je ne trouve aucune action très saillante; mais à cette dernière date survient, sur l'Adriatique, le *bora* encore plus terrible que le *mistral*, bien qu'il puisse n'en être qu'une déviation N E, si l'on en juge, du moins, d'après les allures habituelles des vents du revers oriental des Alpes. Quoi qu'il en soit de cette conjecture, celui-ci est également venu inaugurer la quatrième

période orageuse qui, sortant de mon cadre, n'est indiquée, comme précédemment, que pour mémoire.

A l'occasion de ces temps de repos, intercalés entre le coup et son contre-coup, je dois rappeler une observation déjà faite par Lamarck, auquel la météorologie est, entre autres, redevable d'une classification des nuages qui conserve une véritable valeur, malgré les arrangements plus récents de M. Howard. Notre excellent météorologiste, ayant également tourné ses recherches sur les tempêtes, était arrivé à poser en principe, qu'un premier écoulement aérien, occasionnant une condensation atmosphérique à son extrémité antérieure, doit se trouver arrêté par cet obstacle, de telle sorte qu'il en résulte une stagnation, ou du moins un calme passager. Celui-ci n'est, à son tour, que le prélude d'une *redondance* ou *d'un vent de retour* nécessité par la dilatation subséquente de la partie comprimée, et, par conséquent, il est suivi d'une seconde phase tempétueuse. Que l'on admette actuellement cette explication, ou toute autre, le fait n'en a pas moins été observé avant moi, et je m'estime heureux d'avoir pu trouver une occasion d'établir sa reproduction dans plusieurs autres cas, de manière à n'en pas laisser plus longtemps méconnaître la portée.

Revenant d'ailleurs à mes études particulières, je ferai de nouveau remarquer qu'au milieu des tiraillements qui affectaient les contrées placées au nord et au sud de Lyon, durant la première période de 1855 et 1856, cette dernière station jouissait d'un calme soutenu. Le trouble ne fut encore que très légèrement manifeste dans la seconde période de 1855, et sa nullité complète apparaît de nouveau en 1856. Mais, dès le début de la troisième période de cette dernière année, la compensation s'établit largement. On peut donc, jusqu'à nouvel ordre, imaginer qu'il faut des causes très énergiques, passablement prolongées, ou peut-être toutes spéciales

pour y amener enfin, dans cette saison, quelques graves perturbations. En tout cas, ces aperçus devront être l'objet de plus amples recherches, car on doit concevoir, sans grande peine, l'attention toute spéciale que mérite une zone établie sous le quarante-cinquième parallèle, c'est-à-dire placée à égale distance de la calotte boréale et de la bande équatoriale. Il serait particulièrement piquant de voir ces observations aboutir à la confirmation de quelques vagues pressentiments qui portent à croire que l'équilibre aérien doit y être plus soutenu qu'ailleurs, à certaines époques de l'année.

Cependant un sujet d'études, bien autrement capital, me préoccupe depuis longtemps. Je viens, en effet, de faire comprendre comment un régime tempétueux peut être pronostiqué d'une manière passablement exacte; mais, jusqu'à présent, rien ne dit sur quels endroits ses coups doivent, de préférence, porter dans une année déterminée. A l'égard de cette question, l'hypothèse d'un aveugle hasard, présidant à la répartition des effets météorologiques, ne peut nullement me satisfaire sans que j'admette, pour cela, une précision mathématique, une symétrie dont l'exactitude parfaite ne peut exister que dans l'imagination, et qui, d'ailleurs, est fort peu en harmonie avec ce que l'on sait des habitudes de la nature.

Cependant, la surface terrestre ne s'en présente pas moins à ma pensée comme un vaste échiquier sur lequel les pièces diverses, guidées par une intelligence supérieure, ne se déplacent que dans des sens bien arrêtés, sauf à tomber à droite ou à gauche, en deçà ou au-delà du centre des cases. De pareilles nutations transportant, par exemple, tour-à-tour les tempêtes et tout leur cortége, de la source à l'embouchure du Rhône, du milieu à la périphérie de son bassin, peuvent nous dérouter un moment, parce que notre petitesse les fait grandes. Mais leurs amplitudes n'occupant que

d'exiguës fractions de la surface terrestre, on arrive à comprendre qu'il n'y a pas lieu de s'en préoccuper vivement, si ce n'est, en ce sens qu'elles sont les premiers termes d'une série aboutissant à ces grands sauts d'un continent sur un autre qui nous jettent dans l'aberration, en nous faisant perdre de vue la filiation des résultats, et dont les évolutions ne pourront être déterminées qu'à dater du moment où des observatoires, convenablement échelonnés, auront fourni des éléments suffisants.

Provisoirement j'ai fait une ample récolte de données. Leur coordination me conduira-t-elle à quelques nouveaux aperçus? c'est ce que j'ignore. Jusque-là je suppose que l'on ne me critiquera pas d'être entré dans une voie indiquée par l'immortel Laplace. N'a-t-il pas dit: « La courbe décrite par la moindre molécule d'air est assujettie à des lois aussi invariables que le sont celles qui régissent les orbites planétaires, et la seule différence est celle qu'y met notre ignorance. »

TABLE ALPHABÉTIQUE

DES NOMS DES AUTEURS DES MÉMOIRES CONTENUS DANS CE VOLUME.

FIN DE LA TABLE DES NOMS D'AUTEURS.

TABLE DES MATIÈRES

CONTENUES DANS LE SEPTIÈME VOLUME.

FIN DE LA TABLE DES MATIÈRES.

ACADÉMIE IMPÉRIALE
DE LYON.

MÉMOIRES
DE LA
CLASSE DES SCIENCES.

Lyon, Imprimerie de Rey et Sézanne, rue St-Côme, 2.



MÉMOIRES

DE

L'ACADÉMIE IMPÉRIALE

DES SCIENCES, BELLES-LETTRES ET ARTS

DE LYON.

—

CLASSE DES SCIENCES.

—

—

TOME HUITIÈME.

—

LYON,

Mel SAVY, LIBRAIRE, PLACE LOUIS-LE-GRAND;

A. BRUN et Cie, LIBRAIRES, RUE MERCIÈRE.

PARIS,

DURAND, 7, RUE DES GRÈS-SORBONNE.

—

1858.

ÉLOGE

DU DOCTEUR

BARON DE POLINIÈRE,

Par le Dr J.-B. MONFALCON,

Lu à l'Académie de Lyon dans la séance publique du 31 mars 1857.

MESSIEURS,

Dans votre avant-dernière séance publique vous avez écouté avec un vif intérêt la lecture faite par M. de Polinière, d'une biographie de M. le docteur Viricel. Quelques mois se sont écoulés; une nouvelle solennité académique vous réunit, et cette fois c'est pour entendre l'éloge funèbre de l'orateur que vous avez tant applaudi. Notre confrère n'était point arrivé encore à un âge avancé, mais ses jours étaient comptés. A peine avait-il terminé sa notice, travail dont il s'était occupé peut-être avec trop de sollicitude, qu'il fut frappé, au siége même de l'intelligence, d'un mal insidieux et terrible. Votre séance avait été annoncée: malgré une

indisposition grave dont le caractère véritable ne se révélait pas encore, M. de Polinière se rendit auprès de vous pour remplir sa part du programme. Mais pendant qu'il lisait son long écrit, plusieurs d'entre vous remarquèrent l'altération de ses traits et la défaillance de sa voix. Reconduit chez lui par quelques amis, il se remit au lit pour ne plus en sortir vivant. Aujourd'hui vos yeux cherchent vainement dans cette enceinte ces deux académiciens si distingués; vous ne les y retrouverez plus. L'auteur et le sujet du panégyrique se sont succédé à bien peu de distance dans la tombe, associés dans vos regrets profonds, comme ils l'ont été l'un à l'autre pendant leur vie par un même sentiment d'affection et de haute estime.

Les hommes d'un haut mérite ne trouvent pas toujours dans leur entourage des appréciateurs bien fervents, et leurs titres à l'estime publique ne rencontre parfois qu'indifférence chez ceux-là même qui auraient le plus intérêt à les faire valoir et à s'en enorgueillir. Engagées dans un autre ordre d'idées, les générations qui leur succèdent se montrent assez souvent oublieuses, et sont bientôt elles-mêmes dispersées et éteintes dans le cours rapide des âges. Mais les Académies ne meurent point : chez elles, le culte de la science est un sentiment et un devoir; sous ce rapport, elles sont la véritable famille du savant et de l'homme de lettres. Lorsqu'elles ont perdu un de leurs membres, leur premier soin c'est de recueillir ce qui peut honorer sa mémoire et la recommander aux temps à venir. Pendant leur vie, les hommes haut placés dans la science ont associé à leur gloire les Sociétés savantes auxquelles ils appartenaient; quand ils ne sont plus, les Académies se montrent reconnaissantes en honorant le souvenir de ces personnages éminents par tous les moyens dont elles disposent. Nulle part on ne conserve avec plus de vénération les titres à l'estime publique de l'homme qui se

distingua dans sa carrière; nulle part on ne prend un soin si religieux de les réunir, de les faire valoir et d'en assurer la conservation. Celui des membres de l'Académie avec lequel M. de Polinière avait entretenu les relations les plus anciennes et les plus intimes, devait être nécessairement celui qui aurait le plus de bien à vous en dire; c'est à cette considération seule que je dois l'honneur d'avoir été désigné par vous, pour écrire l'éloge de l'un des hommes dont la médecine lyonnaise s'applaudit le plus. Heureux de cette mission, je vous raconterai sans exagération, comme sans réticence, ce que je sais de notre digne confrère; vous m'aiderez de vos sympathies, et du concours de nos efforts résultera, je l'espère, un portrait ressemblant (1).

Augustin Pierre Isidore de Polinière, docteur en médecine de la Faculté de Paris, correspondant de l'Académie royale de médecine, membre du Jury médical et du Conseil de salubrité, médecin, puis administrateur de l'Hôtel-Dieu et de l'hôpital de la Charité, de la Société de médecine, de l'Assistance médicale et du Dispensaire, chevalier de la Légion d'Honneur et baron, naquit à Vire en Normandie, le 15 décembre 1790. Il appartenait à une famille distinguée, dont les trois branches se partagèrent entre la médecine, la magistrature et la carrière militaire; elle a compté dans son

(1) La biographie des médecins que l'Académie a comptés parmi ses membres, est riche en enseignements variés. Elle contient non seulement l'histoire très instructive de l'art médical dans notre cité, mais encore le portrait d'hommes qui ont été célèbres à des titres divers. Nous prenons plaisir à faire une connaissance intime avec ces savants docteurs; à pénétrer le secret de leurs habitudes et de leurs goûts; à saisir le caractère de leur individualité; à nous rendre compte, enfin, de ce qu'ils ont été par l'usage qu'ils ont fait des facultés dont la Providence les avait dotés. Déjà si honorable et si honorée, la médecine nous paraît devoir l'être encore davantage lorsque nous voyons à quel degré éminent de considération et de renommée elle peut conduire.

sein, vers le même temps, jusqu'à onze chevaliers de Saint-Louis. Le plus connu de ses membres fut Pierre Polinière, professeur renommé de physique pendant le premier quart du XVIII siècle, et auteur d'écrits qui donnèrent beaucoup de popularité à une science, maintenue alors dans l'enfance par les doctrines surannées d'Aristote. Pierre Polinière a mérité une place dans la biographie universelle par le succès de ses ouvrages et par l'éclat de son enseignement (1). Le père de l'académicien fut un médecin distingué ; on a de lui des observations médicales qui furent insérées dans le recueil de Lepecq de la Cloture. Une branche de la famille Polinière fut anoblie pendant les dernières années du règne de Louis XIV, distinction dont ses membres ne paraissent pas avoir toujours fait usage.

Destiné à la profession de médecin, Isidore de Polinière fit en Normandie de bonnes études qu'il continua plus tard à Paris. Un goût très prononcé pour l'état militaire lui aurait fait préférer une autre direction; mais toutefois il ne fit aucune opposition à la volonté de son père. S'il parut à l'armée, ce fut pour y remplir les modestes fonctions de chirurgien sous-aide pendant la mémorable campagne de 1809. Libéré bientôt de ce service, il se rendit à Paris pour s'y faire recevoir docteur en médecine, et ne se montra pas moins assidu aux cours célèbres de MM. Cousin, Guizot et

(1) Pierre Polinière professa la physique expérimentale au collége d'Harcourt, à Paris, avec beaucoup de succès ; jusqu'à lui l'enseignement avait été élémentaire; les faits n'accompagnaient pas l'exposition des principes. Ce fut donc une nouveauté heureuse que l'association d'expériences publiques à la théorie ; elle eut un si grand retentissement que le nouveau professeur fut appelé à faire un cours pour le duc d'Orléans, régent, et pour le jeune roi de France, Louis XV. On doit à Polinière des éléments de mathématiques, *Paris, de Laulne*, 1709, in-12, et son traité intitulé : *Expériences de physique, Paris, de Laulne*, 1709, 2 vol. in-12. Cet ouvrage a eu cinq éditions, la dernière est de 1741. Né à Coulonces, près de Vire, en 1671, Polinière mourut à Paris en 1736.

Villemain, qu'à ceux de la Faculté. Très exact aux leçons cliniques qui avaient lieu dans les hôpitaux, il se fit distinguer par deux médecins très habiles, MM. Husson et Recamier, avec lesquels il entretint pendant longtemps d'excellentes relations. Il fut reçu docteur en 1815, après avoir soutenu une thèse sur la puberté (1). Pendant cette première époque de sa vie, M. de Polinière montra d'heureuses dispositions pour l'étude; il aimait le travail pour lui-même, s'occupait d'arts et savait combien la science s'embellit et s'agrandit quand elle est alliée à la culture des lettres. Rien au reste n'annonçait chez lui d'aptitude particulière; sa vocation c'était d'être médecin, et il devait lui être exclusivement fidèle.

Marié à vingt-trois ans, M. de Polinière fut appelé, par l'alliance qu'il avait contractée, à venir exercer la médecine à Lyon, dans une grande ville qui lui était étrangère et où il aurait à se créer, par ses qualités personnelles, une clientèle et des amis. Entré, il est vrai, dans une famille fort recommandable, qui avait des relations nombreuses à Lyon et dans une ville du voisinage, mais entièrement inconnu au corps médical, M. de Polinière devait se résigner à une longue attente avant d'obtenir, dans la confiance du public, la part à laquelle il avait droit. Les premiers pas d'un médecin dans sa carrière rencontrent beaucoup d'obstacles et sont soumis à des chances très défavorables. Une seule cause gagnée peut mettre en lumière le talent d'un avocat; un bon tableau suffit pour révéler la valeur d'un peintre; un seul triomphe au théâtre fait la fortune d'un écrivain dramatique. La multitude voit et juge; son arrêt donne une renommée qui n'est ni contestée ni contestable. Mais le médecin est

(1) De la Puberté, thèse pour le doctorat en médecine. *Paris, Didot jeune*, 1815, in-4°.

placé, à son début, dans une condition bien moins avantageuse: une cure brillante, quand il l'obtient, n'a d'écho que dans une famille, et il lui faut une suite non interrompue de succès pour voir quelque popularité environner son nom.

M. de Polinière ne l'ignorait pas; il eut quelques inquiétudes, mais ne se découragea point. Il devait avoir beaucoup de loisirs pendant un certain nombre d'années; quel usage en ferait-il? Confident de ses préoccupations, un ami lui conseilla de fortes études, le travail et les concours académiques. Une grande perspicacité n'était pas nécessaire pour prévoir qu'un jeune médecin exact et instruit, servi par de bonnes relations de famille, et par des avantages naturels qui comptent souvent pour quelque chose dans la fortune d'un homme, n'attendrait pas longtemps la clientèle. Ainsi donc M. de Polinière n'avait à courir la chance que d'un stage de quelques années, dont il pourrait tirer parti en recherchant les prix que mettent au concours les Sociétés savantes (1). Dans ces luttes pacifiques, les échecs sont ignorés et les succès peuvent servir beaucoup : voie constamment ouverte aux hommes laborieux, elles appellent l'attention sur des jeunes gens de mérite qui auraient végété pendant de longues années si des palmes académiques, glorieusement obtenues, n'avaient fait répéter leur nom par le public. M. de Polinière avait un trop bon esprit pour ne pas adopter cette idée; il attendit, pour se mettre à l'œuvre, des sujets à sa convenance, et bientôt il s'en présenta deux.

Ce fut notre Académie qui lui offrit la première l'occasion

---

(1) M. de Polinière, dans les premiers temps de sa carrière médicale, se chargea, en diverses circonstances, de rapports dont quelques-uns ont été imprimés; la plupart ont été écrits en collaboration avec l'auteur de cet éloge.

Rapport sur la fabrique d'eaux minérales artificielles de M. Bourgeois (par J.-B. MONFALCON et I. DE POLINIÈRE. *Lyon, imprimerie de Louis Perrin*, 1823, in-8°.

guettée de se distinguer par une œuvre utile. Elle avait mis au concours, en 1821, un prix sur la question des avantages et des inconvénients respectifs des hôpitaux et des secours à domicile pour les indigents malades. Le programme fut en quelque sorte celui de la vie médicale de notre confrère, dont toutes les pensées eurent dès lors pour objet la recherche des meilleurs moyens d'assister le pauvre, et de faire rendre aux hôpitaux tous les services qu'on est en droit d'en attendre. Ainsi, par ce sujet de concours et par l'éloge de M. le docteur Viricel, l'Académie a ouvert et fermé la carrière littéraire de M. de Polinière; trente-cinq années d'honorables travaux sont enfermées entre ces deux points extrêmes. Ce concours de 1821 valut au jeune docteur une médaille d'or à titre d'encouragement. L'Académie remarqua dans l'ouvrage des idées théoriques fort sages, dont l'expérience démontra l'utilité lorsque l'auteur eut l'occasion, trente ans après, de les convertir en faits dans l'administration de nos deux grands hôpitaux (1).

Ce premier succès était une excitation à continuer et à mieux faire. La Société de médecine de Marseille promit, vers ce temps, par la voie du concours, un prix à l'auteur du mémoire le meilleur sur la question de l'emploi des évacuations sanguines, moyen thérapeutique fort puissant, mais dont on a souvent abusé, dans l'ignorance où l'on a été pendant longtemps des règles fixes qui doivent présider à son application. Ce concours devait être aussi un évènement pour M. de Polinière, qui résolut d'y prendre part en traitant ex-professo son difficile sujet. Il s'était beaucoup occupé de

(1) Mémoire sur la question suivante : Quels sont les avantages et les inconvénients respectifs des hôpitaux et des secours à domicile distribués aux indigents malades ? Quelles améliorations pourrait-on introduire dans le système actuel des établissements de cette nature ? *Lyon, de l'imprimerie de Durand*, 1821, in-8°.

l'usage des saignées; ainsi tout préparé, il se mit courageusement à l'œuvre, précisa la question, posa les principes, discuta les difficultés, et se servit, comme preuves, des nombreuses observations que lui fournirent les auteurs et sa pratique naissante. Ce qui ne devait être qu'un assez court mémoire devint une monographie très considérable; elle obtint le prix malgré le nombre et le mérite des concurrents. Ce livre est une appréciation sage et exacte de la question; il est rangé encore, et à juste titre, parmi les ouvrages les plus estimables que la médecine possède sur ce sujet (1). L'art d'écrire ne s'apprend pas tout d'un coup; quand on l'a pratiqué toute sa vie on est loin encore d'en posséder tous les secrets; M. de Polinière s'en occupait avec conscience et faisait des progrès sensibles. Au reste, il n'aspirait nullement à la réputation d'écrivain, et n'avait d'autre prétention que celle d'exposer ses idées avec correction et clarté (2).

Toutefois il s'occupa de concours d'un autre genre et plus en harmonie avec la position qu'il désirait prendre. Rien ne

---

(1) Etudes cliniques sur les émissions sanguines artificielles. *Lyon, imprimerie de Louis Perrin*, 1827, 2 vol. in-8°.

(2) Après deux victoires académiques, il était prudent de s'arrêter. La littérature n'est d'aucune ressource pour un médecin, et elle peut lui nuire. On ne pardonne guère le talent d'écrivain et les succès en ce genre à l'homme dont la profession est de guérir des malades ; si on ne peut les lui disputer, on ne les lui reconnaît guère que pour lui contester sa capacité dans la pratique médicale. A Paris toutefois il n'en est pas ainsi : rien de plus commun chez les docteurs de la capitale que le cumul d'une grande clientèle avec la renommée d'auteur, et d'ordinaire l'un sert à l'autre. M. Orfila s'est livré impunément toute sa vie à son goût pour la musique; sa réputation de savant n'en a nullement souffert. Mais placé dans d'autres conditions, M. de Polinière fit autrement; il voulait prendre rang parmi les médecins praticiens et non parmi les hommes de lettres. Dix années de séjour à Lyon lui avaient fait connaître le milieu dans lequel il était destiné à vivre ; homme du monde et bon observateur, il se fit des règles de conduite dont il ne dévia plus. Satisfait d'avoir fait ses preuves comme médecin instruit et écrivain judicieux, il n'ambitionna pas la gloire littéraire et ne rechercha que le genre de succès auquel il se sentait appelé.

lui importait davantage que d'être médecin de l'Hôtel-Dieu : obtenir ce titre c'était faire un grand pas vers le but auquel il tendait. Pour arriver à la place de médecin du grand hôpital, il fallait passer par des épreuves multipliées et difficiles; M. de Polinière les soutint avec honneur et fut reçu le premier parmi les concurrents. Ce numéro d'ordre si avantageux, lui fit prendre presque immédiatement son service de médecin titulaire, et lui épargna une suppléance qui aurait pu durer huit ou dix années. On confia à ses soins une salle de cent vingt malades, la belle salle Saint-Charles qu'il ne voulut plus quitter. Nous verrons bientôt comment il s'acquitta des fonctions si importantes, dont l'heureux résultat du concours l'avait pourvu.

Médecin de cœur et d'âme, par état comme par vocation, notre confrère ne voyait rien au-dessus de la position qu'il avait choisie (1). Modéré dans ses doctrines, croyant très sincère en médecine, mais sans superstition, et autorisant par son exemple la plus entière liberté d'examen, tolérant, enfin, avec les sectes dissidentes, le nouveau médecin de l'Hôtel-Dieu eut bientôt, dans l'opinion publique, la situation qu'il ambitionnait. Sydenham, Morgagni, Stoll et Baglivi surtout, étaient ses auteurs de prédilection; il les citait souvent et les relisait toujours. Doué de la faculté de faire comprendre ce qu'il voyait, il eut été un excellent professeur de clinique médicale; peu s'en fallut qu'il ne fit partie en cette qualité de l'école secondaire de médecine qu'on venait d'instituer. Tous les obstacles avaient été successivement surmontés; en quelques années, M. de Polinière avait été nommé, au

(1) Très répandu dans la haute société et en relations intimes avec des fonctionnaires de l'ordre le plus élevé, il aurait eu beaucoup de chances pour entrer dans la carrière administrative. Un ami le pressa beaucoup et souvent de rechercher son entrée au Conseil municipal ; ses sollicitations furent inutiles.

concours, médecin de l'Hôtel-Dieu, et s'était fait une clientèle assez considérable. Il possédait à un degré peu commun l'art de plaire à ses malades, de s'emparer de leur confiance et de les persuader.

On ne s'étonnera donc point qu'un homme de cette valeur ait été appelé de bonne heure à faire partie de la Société de médecine, dont il devait être deux fois le président. Il s'y trouva parfaitement à sa place, et s'y plût à un haut degré. Riche d'une expérience déjà grande, il prenait part à toutes les discussions et les éclairait de ses lumières. Cette savante Compagnie le chargeait fréquemment de rapports sur des questions de médecine pratique ou de philosophie médicale, et lui confiait le soin de la représenter dans les grandes occasions. Jamais M. de Polinière ne manqua volontairement une séance; aucune invitation ne réussissait à le détourner de l'accomplissement du devoir qu'il s'était imposé; il aimait d'une vive affection la Société de médecine, qui lui rendait en estime ce qu'elle recevait de lui en dévouement.

M. le docteur Martin jeune lui remit ses fonctions de membre du Jury médical, modeste et utile institution qui a rendu, sans bruit, de bons services. Chargé de l'inspection des médicaments dans les pharmacies, le nouveau membre du Jury s'acquitta de ce service avec science et conscience, n'épargnant pas le blâme quand il le croyait mérité et nécessaire, mais n'oubliant jamais d'être circonspect et bienveillant. Ces qualités, l'instruction pour le fond et l'aménité dans les formes, il les montrait à un degré remarquable pendant les examens des officiers de santé, des sages-femmes et des pharmaciens. Elles lui ouvrirent l'entrée du Conseil de salubrité, autre institution fort importante qui touche de près, par ses attributions, à celles des Jurys médicaux, et dont j'aurai bientôt occasion de parler.

L'année 1830 avait dépassé la moitié de son cours; les

jours de la restauration en étaient comptés et le dernier d'entre eux était venu. J'ai dit que M. de Polinière avait des amis parmi les plus hauts fonctionnaires; il en est deux que l'ordre des temps m'invite à nommer: c'étaient M. le général Paultre de la Motte, commandant de la division militaire, et M. le comte de Brosses, préfet du Rhône.

Fils de ce président au parlement de Dijon, dont un bon travail sur Salluste et ses relations avec Voltaire ont fait la renommée, M. de Brosses avait le cachet d'un grand seigneur de l'ancienne cour. Vif, alerte, très spirituel, il se faisait remarquer par une grande distinction de langage et de manières; sa conversation était animée d'anecdotes qu'il contait fort bien. Très distrait, mais bien moins qu'il n'en avait l'air, il écoutait à peine ou n'écoutait pas du tout la personne qui lui parlait; frivole et léger en apparence, il avait un grand fond de solidité, saisissait rapidement les questions qu'on lui présentait, et décidait avec capacité et une parfaite connaissance de cause. Il avait en M. de Polinière une très grande confiance et aimait à s'entretenir avec lui. Cette sorte de déférence du préfet du Rhône pour son médecin se montra dans une circonstance bien grave.

Engagée à fond dans ces journées de juillet 1830, qui devaient avoir, dix-huit années plus tard, un inévitable et très logique lendemain, la cause de la restauration était entièrement perdue. Une révolution, dont les plus sages ne pouvaient prévoir alors les conséquences, s'accomplissait dans notre cité, non sans orages et sans périls (1).

---

(1) Attaché par conviction aux principes de la monarchie constitutionnelle, très modéré, mais ferme dans une foi politique qu'il ne renia et dont il ne dévia jamais, notre confrère fut de son temps; il ne cachait ni n'affichait son opinion, se tenait à l'écart des querelles de parti, mais n'hésitait jamais à manifester sa pensée quand un motif sérieux l'y invitait.

Après deux jours de lutte dans notre cité, toute résistance avait cessé, hors sur un seul point; l'insurrection triomphante grondait dans les cours de la préfecture; mais M. de Brosses, sans défense et sans peur, tenait toujours d'une main ferme le drapeau qui lui avait été confié. De moment en moment on voyait le danger se rapprocher et grandir; aux cris avaient succédé les menaces. Résister encore c'était toujours de l'héroïsme, mais c'était aussi provoquer l'effusion du sang, et dévouer bien des vies à la mort, sans la moindre compensation possible pour leur sacrifice. Témoin de ce qui se passait et parfaitement informé, M. de Polinière se rendit auprès du courageux préfet et le supplia, avec les plus vives instances, de ne pas prolonger davantage une opposition désormais sans objet. M. de Brosses refusa longtemps et céda enfin; il laissa arborer les couleurs nationales et consentit, par force majeure, à ce qu'il ne pouvait empêcher. En donnant dans cette grave circonstance des conseils qui furent écoutés, M. de Polinière ne fit pas de la politique, et je ne crois pas en faire moi-même en vous racontant une anecdote, qui fournit un trait caractéristique au portrait dont vous m'avez confié l'esquisse.

Parmi les fonctions que notre confrère eut à remplir vers cette époque déjà si éloignée de nous, celles de membre de la Commission exécutive des salles d'asile lui furent particulièrement agréables; il s'y livra avec zèle et dévouement. Cette institution commençait à être goûtée à Lyon et prospérait; des hommes fort éclairés et des dames d'un grand mérite lui portaient un vif intérêt, et la servaient de tous leurs moyens. Nommé président du Conseil exécutif, M. de Polinière visitait très fréquemment les asiles et en surveillait l'organisation dans tous ses détails. Il écrivit sur ce sujet, pour un journal, un petit ouvrage dans lequel il fit l'histoire de l'institution, à Lyon. On trouve dans cet écrit un tableau

intéressant du régime intérieur des asiles, de leur distribution, des jeux et des exercices des enfants, des méthodes adoptées pour l'enseignement par les maîtresses, enfin des soins de tout genre dont les jeunes élèves sont l'objet. On n'avait jamais mieux démontré la salutaire influence que la création des salles d'asile était appelée à exercer sur l'avenir des classes laborieuses. L'auteur a très bien compris son sujet. Les salles d'asile n'ont point pour destination unique de procurer aux enfants d'ouvriers un abri contre les hasards et les dangers du délaissement ; elles ont encore un but moral d'un ordre élevé. L'enfant y est préparé à l'éducation par des leçons courtes, faciles, proportionnées à son jeune âge et entremêlées de jeux et d'exercices gymnastiques. Il y reçoit les germes précieux de la foi religieuse, premier besoin et force vitale de l'homme ; à tous les moments il y est environné des attentions que la prévoyance la plus dévouée des mères peut imaginer (1).

Au temps où M. de Polinière dirigeait l'institution des asiles avec tant de zèle, il recevait une distinction qu'il ambitionnait beaucoup, celle de membre de cette Académie : elle lui fut accordée en 1832. Ses droits ne pouvaient être méconnus ; toutefois quelques élections précédèrent la sienne ; il attendit sans se décourager, bien persuadé que justice lui serait rendue. Admis enfin sans contradiction sérieuse, le nouvel académicien choisit pour sujet de son discours de réception : *L'éducation considérée dans ses rapports avec la Médecine*, question tout-à-fait à sa convenance (2). Quatre ans après, l'Académie le choisit pour son président, honneur

---

(1) Salles d'asile pour l'enfance, de la ville de Lyon. *Lyon, imprimerie de Gabriel Rossary*, 1835, in-8°.

Cet écrit parut en deux articles, dans le journal l'*Athénée*.

(2) De l'éducation dans ses rapports avec la médecine. *Lyon, Rossary*, 1833, in-8°.

qu'elle devait lui décerner une seconde fois. Le compte-rendu des travaux de la Compagnie pendant l'année 1836 est le plus considérable des écrits de ce genre. Préoccupé du désir de faire valoir ses collègues, l'auteur fait de longues analyses de leurs lectures et en donne même des extraits : il loue beaucoup, mais toutefois avec une certaine mesure (1). Quelles que fussent ses occupations, M. de Polinière était aussi exact aux séances de l'Académie qu'à celles de la Société de médecine ; il tenait à honneur d'être chargé d'un rapport ou d'être nommé membre d'une Commission ; aussi son nom paraît-il très souvent dans le recueil de vos actes (2). Sa présidence a été remarquée et méritait de l'être ; conciliant, mais ferme, soigneux de modérer la vivacité des débats et de faire observer le règlement de point en point, écoutant beaucoup, ne discutant jamais, résumant avec clarté ce qui avait été dit, habitué à parler en public, habile dans l'art de récompenser d'un mot bienveillant et flatteur l'académicien qu'on venait d'entendre, exact à l'heure, plein de tact et de distinction, et doué enfin d'avantages naturels qui l'appelaient à la représentation, notre confrère était un président modèle ; aussi l'a-t-il été de presque toutes les Assemblées ou Sociétés savantes dont il a fait partie.

La médecine est une profession si belle que des actions qualifiées d'héroïques dans toute autre carrière, sont considérées, dans la pratique médicale, comme l'accomplissement

---

(1) Compte-rendu des travaux de l'Académie royale des sciences, belles-lettres et arts de Lyon, pendant l'année 1836. *Lyon, Louis Perrin*, 1837, in-8° de 240 pages.

(2) M. de Polinière a fait à l'Académie d'assez nombreux rapports, dont l'indication se trouve dans les comptes-rendus de cette Compagnie savante ; voici l'un de ces écrits :

Extrait de l'ouvrage du docteur Brayer, intitulé : *Neuf années de séjour à Constantinople. Lyon* (sans date), in-8°.

pur et simple du devoir. Une épidémie très meurtrière et jusqu'alors inconnue à la France, le choléra ravageait Paris; le nombre des victimes pour chaque jour était effrayant, et le fléau se répandait de proche en proche, marchant par étapes du Nord au Midi avec une terrible régularité. On s'alarmait fort dans notre populeuse cité, et déjà l'apparition prochaine de la maladie était annoncée. Pour en atténuer les effets autant qu'il serait possible, l'administration municipale conçut la pensée d'envoyer à Paris trois médecins pour y étudier le choléra. Elle confia cette mission à MM. Trolliet, de Polinière et Bottex, qui en acceptèrent sans hésiter le périlleux honneur. Ils visitèrent les hôpitaux tous les jours, assistèrent au traitement trop souvent inutile des malades, et recueillirent d'amples informations, dont ils composèrent un rapport qu'ils rédigèrent en commun (1). Combien de fois le dévouement de MM. Pariset, Andonard, Bailly, François et Mazet, pendant l'épidémie de fièvre jaune à Barcelone, n'a-t-il pas été imité et surpassé, en ce sens du moins que les gouvernements et la renommée ne s'en occupaient pas, tant il était devenu vulgaire. Que de médecins ont péri du choléra en France ou de la fièvre typhoïde pendant la guerre d'Orient, martyrs inconnus du devoir, soldats ignorés tombés en servant l'humanité sur un champ de bataille, dont ils savaient bien qu'ils ne reviendraient pas!

L'année pendant laquelle M. de Polinière s'honora par cette bonne action, le vit sortir de l'Hôtel-Dieu après dix ans de service, et entrer avec le titre de médecin dans l'hôpital de la Charité, place à laquelle il fut appelé par le suffrage

---

(1) BOTTEX, POLINIÈRE et TROLLIET. Rapport sur le choléra morbus de Paris, présenté à M. le Maire et au Conseil municipal. *Lyon, Louis Babœuf*, 1832, in-8° de 160 pag.

unanime des administrateurs de ces grands établissements. Une position de médecin dans un hôpital est fort recherchée et mérite de l'être; elle donne de la consistance dans l'opinion publique à celui qui l'obtient, et met à la disposition de l'homme studieux une source d'instruction inépuisable. Pendant ses dix années de service dans la salle Saint-Charles, M. de Polinière se montra sous le jour le plus avantageux. Un médecin de l'Hôtel-Dieu ne peut malheureusement guérir toujours; mais ce qui dépend de lui dans tous les cas, c'est de témoigner de la bienveillance et de donner de l'espoir à l'infortuné qui se meurt. Quel que soit le nombre de ses malades, il doit chaque jour à chacun d'eux quelques bonnes paroles; elles coûtent si peu! Nulle part la dureté des formes et la sécheresse de cœur ne sont plus blâmables que dans le service médical d'un grand hôpital; nulle part la douceur et la patience ne sont des devoirs plus impérieux! La grossièreté du langage, le tutoiement des vieillards et des femmes, des procédés offensants pour la décence et la pudeur, sont plus que des torts, ce sont de mauvaises actions. Celui qu'elles rabaissent et dégradent ce n'est pas le malade, c'est le médecin; le pauvre sur son lit de douleur est un ami malheureux. Combien de fois M. de Polinière n'a-t-il pas rappelé au respect de l'humanité de jeunes élèves qui, parlant d'un malade à deux pas de son lit, oubliaient à quel degré l'oreille d'un mourant est souvent attentive et fine? Combien de fois ne leur a-t-il pas dit que témoigner du respect au pauvre c'était s'honorer soi-même? Il est des maladies qui ne pardonnent jamais; mais même dans ces cas désespérés, soutenir le courage défaillant du moribond et réveiller en lui l'espérance endormie, c'est faire une bonne œuvre et ménager à l'art médical une ressource suprême.

Pourquoi dans cet éloge, lu en famille à l'Académie, ne parlerai-je pas de ces réunions, chaque matin, des médecins

de l'Hôtel-Dieu, où régnait tant d'harmonie et où notre confrère tenait si bien sa place? Ce n'était point un spectacle ordinaire que celui de quinze ou vingt médecins et chirurgiens-majors vivant entre eux dans les meilleurs termes, se consultant sur tous les détails de leur service, se contrôlant les uns les autres et s'interrogeant avec une inépuisable sollicitude sur les moyens les plus efficaces de guérir leurs malades. Membre pendant plus de vingt années de ces réunions, je n'ai pu résister au désir d'en faire l'éloge; plusieurs écrits utiles (1) et de sages réformes sont sortis de cette confraternité si bien entendue, qui fit si longtemps du corps médical et chirurgical des hôpitaux de Lyon une seule intelligence, un seul intérêt et une même volonté.

Cette parfaite entente n'existait pas à un degré moindre parmi les membres de l'ancien Conseil de salubrité, institution précieuse dont les longs et bons services ne sont pas assez connus peut-être. M. de Polinière y entra de bonne heure; les hommes dont il devenait le très utile collègue occupaient, pour la plupart, un rang élevé dans l'estime publique. Tous avaient pour œuvre commune d'améliorer le plus possible l'état sanitaire, fort négligé depuis longtemps, de la ville de Lyon. Notre cité ne ressemblait guère alors à ce qu'elle est devenue aujourd'hui; pendant plusieurs siècles des pestes meurtrières la visitaient fréquemment et menaçaient de s'y établir à poste fixe. Les habitants d'une grande cité ont droit à de bonnes eaux, à un air salubre et à un parcours commode de la voie publique; ces trois conditions de la vie des grandes agglomérations d'hommes leur sont dues, et le premier devoir des magistrats c'est de les leur procurer.

(1) Formulaire des hôpitaux de Lyon, rédigé par MM. les Médecins et Chirurgiens de ces établissements et publié par ordre de l'administration. *Lyon*, *Louis Perrin*, 1842, 1 vol in-12.

Devenu l'un des protecteurs officiels de la santé publique, notre confrère avait qualité pour veiller sur elle et pour la défendre contre les empiètements incessants de l'industrie. Certains établissements indispensables versent abondamment dans l'atmosphère des émanations incommodes, insalubres ou dangereuses; mais il dépend assez souvent de la science de les rendre inoffensifs, et on comprend dès lors la haute importance des attributions d'un Conseil de salubrité. Ce n'est point tout: certains métiers compromettent et abrègent les jours des ouvriers; en faire cesser le danger et rendre leur exercice plus facile, c'est se placer au rang des bienfaiteurs de l'humanité. Meilleur système de pavage, d'éclairage et de voierie, habitation des maisons nouvellement bâties, eaux potables, bon emploi des machines à vapeur, inconvénients, au sein des grandes villes, de certaines fabriques de produits chimiques, toutes ces grandes questions de l'hygiène occupèrent l'attention du Conseil de salubrité. Il eut à passer successivement en revue, dans le cercle de ses attributions, nos prisons et nos hôpitaux, le lycée, les casernes, l'abattoir, les cimetières; tout était à faire et il s'occupa de tout dans des rapports approfondis, dont plusieurs eurent M. de Polinière pour auteur. On ne sait point assez que les grandes améliorations hygiéniques ont pour résultat très direct la diminution de la mortalité, et par conséquent l'augmentation de la durée moyenne de la vie humaine. Rien n'est mieux démontré que ces faits : donner aux villes un air pur et de bonnes eaux, introduire dans leurs rues, par larges flots, l'air et la lumière, c'est enlever aux causes de maladies et de mort une partie considérable de leur puissance. On vivra plus longtemps et mieux dans la rue Impériale, qu'on ne faisait dans les quartiers obscurs, humides et infects qu'elle a remplacés. On s'étonne à bon droit que nos pères aient vécu comme ils faisaient et qu'ils aient supporté avec tant

de patience des incommodités et des dangers permanents dont ils avaient tant à souffrir. Secrétaire du Conseil de salubrité sous les présidences successives de MM. les docteurs Martin et Viricel, M. de Polinière eut souvent à exprimer ces vérités, dans des procès-verbaux que firent remarquer leur clarté et leur exactitude. Après vingt-cinq années de bons services, ce Conseil avait encore quelque chose d'utile à faire, c'était de réunir, dans un travail d'ensemble, ses nombreux rapports sur l'hygiène publique de Lyon; il le fit, non sans quelques succès, en 1845. L'année suivante, le Conseil général du département du Rhône, désirant donner beaucoup de publicité à des idées qu'il jugeait bonnes, vota, de son propre mouvement, la dépense d'une seconde édition. Amélioré et fort augmenté, le livre parut sous le titre de *Traité général de la salubrité dans les grandes villes* (1).

M. de Polinière est l'auteur, dans l'un et l'autre ouvrage, du chapitre sur les hôpitaux et de notices biographiques sur Sainte-Marie, Grognier, Cartier, Baumers et Mermet. Il lut, plus tard, l'éloge du docteur Bottex, dans une séance publique de la Société de médecine (2). Nous l'avons entendu fréquemment adresser, avec émotion, des paroles d'adieu à des médecins dont la dépouille mortelle venait d'être confiée à la terre, honneur auquel il avait tant de droits et qu'il ne devait pas recevoir. Il s'était inspiré, pour ses notices biographiques, des modèles en ce genre que lui avaient fournis Cuvier, Vicq-d'Azir, et MM. Arago, Pariset, Flourens et

---

(1) MONFALCON et DE POLINIÈRE. Hygiène de Lyon ou Opinions et Rapports du Conseil de salubrité du département du Rhône. *Lyon, imprimerie de Nigon*, 1845, grand in-8°. — Traité de la salubrité dans les grandes villes, suivi de l'hygiène de Lyon, seconde édition. *Paris*, *Baillière* (Lyon, imprimerie de Nigon), 1846, 1 vol. in-8°.

(2) Eloge de M. le docteur Alexandre Bottex. *Lyon, imprimerie de Louis Perrin*, 1850, grand in-8°.

Mignet; il les avait étudiés avec soin. Le but particulier des écrits de ce genre, et surtout la circonstance dans laquelle ils sont lus, ne permet pas une appréciation bien exacte de l'homme qu'on doit louer en présence de ses parents et de ses amis. Beaucoup d'indulgence et bien des réticences sont imposées par les convenances sociales, et c'est seulement plus tard que l'inflexible vérité reprend son droit. Il ne faut donc pas blâmer notre confrère d'avoir trop écouté quelquefois ses sentiments personnels d'estime et d'amitié, en racontant la vie et les écrits des hommes dont il esquissait le portrait.

Les services qu'il avait rendus au corps médical et sa position le désignaient aux distinctions; il fut donc nommé chevalier de la Légion-d'Honneur, choix que ratifia l'opinion publique. Des circonstances particulières dont l'appréciation ne m'appartient pas, le conduisirent à désirer un titre; il l'obtint. Des lettres-patentes du roi Louis-Philippe concédèrent le titre de baron à Augustin-Pierre-Isidore Polinière, et furent entérinées à l'audience de la première Chambre de la Cour royale de Lyon, le 28 juin 1844 (1).

(1) Les titres nobiliaires sont vus différemment selon les temps, les mœurs, les convenances de famille et l'opinion individuelle. A la cour de Napoléon, l'étiquette imposait au premier chirurgien de l'empereur le titre de baron : Boyer l'eut donc de droit, mais il ne le prit pas une seule fois, ne se le laissa point donner, et ne s'en souvint jamais que pour en faire un texte d'inépuisables plaisanteries, dont il gratifiait volontiers ses confrères MM. les barons de l'Empire Corvisart, Larrey, Desgenettes, Yvan et Percy. Nommé bien malgré lui baron, l'illustre géomètre Poisson n'accepta pas cette qualification, et refusa même de retirer son diplôme. Le savant physiologiste Haller déclina les titres aristocratiques qui lui avaient été conférés par des souverains du Nord, et déclara qu'il préférait être appelé Haller tout court comme l'avait été son père : sa volonté fut respectée. On ne peut donc pas dire, en parlant de lui, M. le baron de Haller, mais on dit le grand Haller, et l'un vaut bien l'autre. Les dignités de baron de Vérulam et de vicomte de Saint-Alban n'ont pas grandi François Bacon ; si l'histoire désignait l'illustre philosophe par ces titres, on ne saurait guère de qui elle veut parler. Mais en matière de distinctions nobiliaires les opinions doivent être parfaite-

Un honneur d'un autre genre fut accordé quelques années plus tard à notre confrère : médecin de l'hôpital de la Charité depuis huit ans, il fut appelé à faire partie de la Commission administrative des hospices, deux années avant l'expiration de ses fonctions. L'ancienne administration des hôpitaux avait l'excellente habitude de faire entrer au moins un médecin dans son sein ; elle attendait beaucoup et avec raison des connaissances et de l'aptitude toutes spéciales d'hommes qui avaient vieilli au service des malades. Je dois m'interdire de citer des hommes vivants, mais il m'est permis de désigner parmi ceux qui ne sont plus, et comme des administrateurs habiles, deux médecins tels que MM. Terme et de Polinière. Espérons que cet usage reparaîtra ; on ne s'explique pas comment il a cessé (1).

---

ment libres, et il n'est pas permis de mettre en cause une manière de voir, qui est, parfois, la conséquence de circonstances ignorées de position. Fontanes, Laplace, Monge et Cuvier tenaient beaucoup à leurs titres de baron, de comte et de marquis ; ils étaient dans leur droit. Tout est concilié, au reste, fort sagement dans nos mœurs modernes. En plaçant en première ligne la science et le talent, l'opinion ne dédaigne ni ne proscrit les titres. Il y a beaucoup d'aristocratie dans la république des lettres : elle a ses comtes, ses ducs et ses maréchaux ; que chacun soit donc libre de s'anoblir à sa manière. Le nouveau baron n'ignorait rien de tout cela ; il écrivait à un ami : « J'aime beaucoup vos observations critiques sur ma baronie ; elles sont fondées à » votre point de vue, mais mes vrais motifs n'étaient point ceux-là. Ils ont paru » justes à des philosophes qui, comme moi, savent fort bien qu'au fond les titres et » les décorations ne prouvent rien et ne grandissent pas un homme ni ne le rendent » pas meilleur. La vanité n'a pas été mon mobile et j'ai obéi à des considérations » d'un ordre plus élevé. » Je n'ai point de remarque à faire sur ces sages paroles de notre confrère ; elles sont une explication complète. M. de Polinière appartenait à une famille bien réellement anoblie et qui avait de très belles armes : d'hermine à la croix-d'or. On aurait cru, au reste, en le voyant, qu'il était noble de très ancienne date ; ses bonnes manières et la rare distinction de sa personne étaient, pour lui, une noblesse donnée par la nature et qui a bien son prix.

(1) Membre de la Commission de vaccine, M. de Polinière a publié en cette qualité l'ouvrage suivant : Rapport de la Commission de vaccine, précédé de l'éloge de M. le docteur Mermet. *Lyon, imprimerie de Mothon*, 1849, in-8°.

Placée à la tête de la gestion des hôpitaux après la révolution de 1830, une administration nouvelle avait montré un vif désir d'étudier à fond l'organisation de ces établissements, et de l'améliorer dans toutes ses parties, sans s'aventurer toutefois dans des innovations dont l'expérience n'aurait pas démontré les avantages. Ce fut un changement complet de système, motivé sur ce fait, si bien reconnu aujourd'hui, que rendre un hôpital plus salubre, c'est augmenter les chances de guérison, et par conséquent diminuer celles de la mortalité. Aidé par ses nombreux agents thérapeutiques, l'art médical peut beaucoup sans doute, mais l'hygiène agit bien davantage encore. L'un se trompe parfois et voit très souvent ses moyens d'action neutralisés ou extrêmement affaiblis par des circonstances secondaires; il ne s'adresse au reste jamais qu'à des cas individuels: l'autre a une efficacité certaine, opère sur les masses à toute heure du jour et de la nuit et donne des résultats infaillibles. Un air le plus pur possible, en quantité suffisante et maintenu à une température modérée; une ventilation large, transversale et bien gouvernée; de bonnes eaux et de l'excellent bouillon, telles sont les premières des conditions hygiéniques dont un hôpital doit être doté. Pourchasser avec la plus infatigable sollicitude et détruire l'un après l'autre tous les foyers d'infection; à un carrelage ou à des dalles froides et humides substituer partout un parquet sec et bien ciré; ne faire jamais coucher qu'un seul malade dans un lit, et veiller à ce que ce lit soit propre, élastique et chaud, telles sont les principales nécessités auxquelles il convient de pourvoir à tout prix. Un hôpital ne doit pas faire d'économies, et la vie d'un malade n'est jamais achetée trop cher; tels furent les principes très judicieux qui dirigèrent l'administration nouvelle, et que M. de Polinière servit de toute la puissance de ses facultés et de ses convictions.

Membre pendant douze années de la Commission administrative des hospices, il eut très fréquemment l'occasion d'appliquer ses idées et d'en vérifier les résultats ; aussi se trouvait-il admirablement sur son terrain. De très grandes améliorations eurent lieu à l'Hôtel-Dieu; l'initiative de quelques-unes lui appartient, celle entre autres de la création de ce promenoir qui, en procurant un exercice fort salutaire aux convalescents, a régénéré une rue privée d'air et de soleil. Un nombre plus grand de malades fut admis à l'Hôtel-Dieu, ils furent mieux soignés et il en mourut moins. Grâces aux efforts incessants, non de M. de Polinière seul, mais du Conseil d'administration des hospices en entier, la mortalité diminua dans une proportion notable; c'est là le grand but auquel doivent tendre constamment les Commissions administratives des hospices. Quand il est atteint, l'énonciation simple du fait est le plus beau de tous les éloges.

Nommé, en 1843, directeur de l'hospice de la Charité, M. de Polinière eut particulièrement à introduire dans cette maison les améliorations hygiéniques. L'impulsion avait été donnée énergiquement par son prédécesseur, mais il restait fort à faire et il importait beaucoup de continuer. Cet hôpital immense avait été fort négligé, et des abus déplorables s'y étaient introduits. Les galeries et les cours étaient encombrées, beaucoup d'arcades et de fenêtres avaient été murées, des salles de dimensions à peine suffisantes avaient été coupées en deux par des planchers : la grande réforme consista à rétablir dans son intégrité le plan de l'architecte, à ouvrir partout les arcades et les fenêtres, à déblayer les galeries et les cours, enfin à faire pénétrer sur tous les points l'air et la vie.

L'Œuvre des Enfants-Trouvés continua à marcher dans une excellente voie; ces petits êtres, si dignes d'intérêt, devinrent l'objet d'une préoccupation spéciale ; ils furent

mieux soignés et on en conserva davatange. Vingt ans d'une immense expérience avaient constaté la sagesse des idées de M. Terme sur le service des tours, et fait justice complète des déclamations philanthropiques qui les avaient accueillies lorsqu'elles se produisirent. Adoptées en fait par la très grande majorité des départements et des hospices, elles sont devenues la règle de l'administration supérieure. M. de Polinière avait eu d'abord quelques doutes, il les perdit et fut convaincu lorsque sa position l'eut placé au milieu des faits.

Son ouvrage le plus estimable est celui dans lequel il a rendu compte, année par année depuis 1830, de toutes les améliorations qui avaient été introduites successivement dans le régime de nos hôpitaux (1). Cette publication éveilla, sans motifs bien évidents, de regrettables susceptibilités; ordonnée par la Commission administrative des hospices, et approuvée par elle dans tout son contenu, elle était en quelque sorte l'œuvre commune et non le travail d'un seul; c'est une première observation à faire. L'auteur de ce compte-rendu s'était borné à raconter, chronologiquement, les travaux accomplis par l'administration nouvelle. Si la critique se trouvait quelque part, elle existait dans les faits et non dans les paroles. Enfin, bien éloigné de se poser comme le principal auteur de la régénération des hôpitaux, M. de Polinière n'avait pas dit, à beaucoup près, toute la part personnelle d'initiative qu'il y avait prise (2).

---

(1) Considérations sur la salubrité de l'Hôtel-Dieu et de l'hôpital de la Charité. *Lyon, de l'imprimerie de Louis Perrin*, 1853. 1 vol. in 8°, avec des tableaux.

(2) Ses travaux d'administrateur ne lui faisaient pas oublier les devoirs de sa profession; il était médecin avant tout. Je ne puis ni ne dois le suivre dans ses rapports avec sa clientèle, devenue nombreuse, et fournie, en très grande partie, par les hautes classes de la Société; qu'on me permette, toutefois, de nommer quelques-uns de ses malades. D'heureuses circonstances et sa réputation le mirent plus d'une fois

Pour raconter tout ce que fut notre confrère, j'ai dû le suivre pas à pas dans la carrière qu'il a parcourue; parler des institutions qu'il a servies, apprécier ses écrits et l'étudier enfin dans toutes ses actions (1). Toutes les évolutions de cette vie si bien remplie se sont accomplies sous vos yeux; vous avez vu par quels travaux le jeune médecin normand,

---

en rapport avec quelques-unes de ces notabilités dont la rencontre, dans la vie d'un médecin, est un évènement. M. et Mme de Châteaubriand, se rendant en Italie, s'étaient arrêtés pendant quelques jours à Lyon; Mme de Châteaubriand tomba malade assez gravement, demanda un médecin et reçut les soins empressés de notre confrère; il en résulta pour lui des rapports de tous les jours avec l'illustre auteur du *Génie du Christianisme*, dont il conserva un long et agréable souvenir. Peu de temps après, un avocat de beaucoup de talent, qui devait devenir ministre de la Justice, vint faire dans nos murs un séjour de quelque durée. Le futur garde-des-sceaux exploitait alors modestement, dans les départements, une méthode pour apprendre à lire en quelques jours aux petits enfants et aux adultes. Plein de confiance dans la valeur de son procédé, M. Crémieux demanda des juges à l'Académie, qui lui donna pour examinateurs l'auteur et le sujet de cet éloge. Les expériences furent publiques et réussirent; elles établirent, entre M. de Polinière et le concessionnaire du brevet de la méthode Laforienne, des relations qui en firent naître d'autres avec Mlle Mars, alors engagée au Grand-Théâtre de Lyon pour des représentations fort suivies. Très souffrante d'une douleur rhumatismale au genou, l'illustre actrice demanda des conseils à M. de Polinière, depuis longtemps un de ses admirateurs les plus fervents. Il s'était donné la collection complète de tous les portraits gravés de Mlle Mars, qu'il montra à Célimène, vraiment charmée de trouver dans son médecin un appréciateur si enthousiaste de son talent. Ce fut à peu près vers la même époque qu'eut lieu, dans le salon de l'Académie, un grand banquet offert, au nom des Lettres, au Père Lacordaire. Président de la Compagnie, M. de Polinière en fit admirablement les honneurs auprès du célèbre prédicateur, auquel il fit hommage de notre grande médaille d'or. Dois-je ajouter qu'en cette occasion encore je lui avais été adjoint, et que nos efforts, pour faire de cette réunion une fête de famille, eurent un plein succès? Mais je n'oublierai point, parmi les personnages historiques qui devinrent les clients de mon digne ami, le baron Larrey, déjà bien vieilli et fort affaibli : il n'y avait aucune possibilité de le sauver; M. de Polinière le veilla avec une grande sollicitude pendant ses derniers jours et lui ferma les yeux.

(1) Le dernier écrit de M. de Polinière a été son éloge de M. le Docteur Viricel, travail dont il s'était occupé avec une grande sollicitude; il en fit d'assez nombreuses lectures, et ne cessa de s'en occuper jusqu'au dernier moment de sa vie. Cette contention permanente de l'esprit, eut probablement pour conséquence une surexcitation cérébrale que suivit bientôt une maladie mortelle.

établi dans une ville qui lui était étrangère, s'y était conquis une position très élevée dans le corps médical. Je vous ai montré jusqu'ici l'homme officiel, le président de sociétés savantes, le médecin des hôpitaux, le membre de la Commission administrative des hospices. Permettez-moi maintenant de vous présenter notre confrère sous un autre point de vue, dans son cabinet, au milieu de ses livres, de ses bronzes et de ses coquillages, tel enfin qu'il était avec ses amis et dans la vie intime.

M. de Polinière avait conservé pour Vire, sa ville natale, une affection que l'éloignement n'avait pas affaiblie. Quand ses affaires le lui permettaient, mais toujours trop rarement à son gré, il allait faire une visite à ses parents en Normandie, et saluer de tous les bons instincts de son cœur cette patrie d'Olivier Basselin, qui fut aussi la sienne (1). Après s'être ainsi retrempé dans les souvenirs de son jeune âge, il revenait plus gai et mieux portant à Lyon, qui l'avait adopté et ne le distinguait plus de ses enfants. Si notre pays est celui où nous avons nos biens, nos amis et notre famille, celui où le plus grand nombre de nos années s'est écoulé, celui où nous avons vécu de notre vie d'homme dans l'accomplissement de nos devoirs, Lyon, certes, était le sien. Aussi est-il devenu l'un des nôtres, et a-t-il mérité une place distinguée parmi les Lyonnais vraiment dignes de mémoire; les quarante ans de sa vie qu'il nous a donnés lui ont bien acquis parmi nous le droit de cité (2).

---

(1) Olivier Basselin, ouvrier fouleur de draps, né dans le Val-de-Vire, en Normandie, vers le milieu du quatorzième siècle, avait un talent remarquable pour la composition de chansons bachiques, qui furent imprimées après sa mort, et qui paraissent avoir été l'origine de nos vaudevilles. On les nommait *Vaux-de-Vire*, du lieu où on les chantait. M. de Polinière avait de beaux exemplaires des éditions publiées en 1811, en 1825 et en 1833, et se plaisait à les montrer.

(2) L'homme se révèle par ses goûts de prédilection : M. de Polinière avait décoré

D'une grande taille et très blond, M. de Polinière avait l'organisation physique de ces hommes du Nord, ses aïeux, qui ont donné leur nom à la France. Sa belle figure a été fidèlement reproduite dans un portrait dû au pinceau habile d'un membre de la section des Beaux-Arts de l'Académie, M. Bonnefond, par un buste et par une gravure. Le front, de bonne heure presque entièrement dégarni de cheveux, annonce une forte intelligence, les yeux sont largement ouverts, le nez et la bouche bien modelés; tout dans cette remarquable physionomie exprime la distinction et l'aménité. Très circonspect, très prudent, soigneux de ne jamais se commettre quand il pouvait faire autrement, M. de Polinière avait à un haut degré les qualités qu'on attribue aux habitants de l'antique Neustrie; aussi ses amis lui ont-ils dit souvent qu'il était parfaitement de son pays. Serait-ce déroger à la gravité de l'éloge académique que d'ajouter ce trait, qu'il était un très agréable et très joyeux convive et d'une

---

son cabinet de bronzes de Fratin et de Barye, de statuettes d'après Pradier, de bonnes gravures, de médailles et des portraits de son père et de ses amis. Son bureau était chargé de livres et de ces petits riens élégants qui décèlent l'homme de goût; il aimait la conchyoliologie et s'était donné une collection peu nombreuse, mais formée de pièces de choix. Un de ses délassements favoris, c'était de mettre ses coquilles en ordre dans la belle armoire qu'il avait fait confectionner pour les recevoir. Sa bibliothèque se composait de livres utiles, mais nullement remarquables par la valeur des éditions et de la reliure (1). Mon honorable ami n'était point bibliophile et ne comprenait guère comment il était possible de l'être, mais il lisait beaucoup et marquait de nombreux signets les faits ou les pensées qui l'avaient frappé. Libre des obligations de société et des devoirs de sa profession, il se hâtait de se réfugier dans son cabinet, où il se plaisait fort et dont il ne sortait qu'à regret. Une de ses occupations de prédilection c'était de placer à leur meilleur point de vue les objets d'art qu'il y avait accumulés, et d'en faire la démonstration à ses amis.

(1) Les livres sur les sciences médicales qui faisaient partie de cette bibliothèque ont été donnés à l'Ecole secondaire de médecine, à laquelle ils seront fort utiles. M. Richard, directeur de cette Ecole, les a mis en ordre et placés dans une salle qu'il a ornée du buste de M. de Polinière, sur le socle duquel on lit cette inscription : Doct. Baron de Polinière. Mvnificentia, doctrina, famaqve semper praesens.

gaieté expansive et familière dans l'intimité? Il aimait les arts et dessinait avec goût; la grande médaille des hôpitaux a été gravée sous sa direction (1).

Doué de tous les avantages qui distinguent et font rechercher l'homme du monde, il n'ambitionnait cependant pas les succès de société et leur préférait de spirituelles conversations dans d'honorables intimités qu'il s'étaient créées. Heureux des sentiments d'affection et de haute estime que lui témoignaient quelques âmes d'élite, il avait enfermé sa vie dans un cercle très resserré d'amis. Son mariage, sa fidélité à une entreprise industrielle devenue très prospère, des héritages et l'exercice très fructueux de sa profession, lui avaient acquis une fortune considérable dont il savait faire un noble usage. Sa bienfaisance n'a été bien connue qu'après sa mort; il a beaucoup aidé les pauvres de ses conseils et de sa bourse; l'indigent qui attendait dans son antichambre passait à son rang et obtenait assez souvent un tour de faveur. L'Association médicale, institution philanthropique dont il fut président le premier, lui a l'obligation d'un don assez important. Ses confrères, et M. le Docteur Viricel surtout, l'appelaient fréquemment en consultation; dans ses rapports avec les médecins, il se montrait toujours bienveillant et d'une parfaite urbanité. L'aménité de son

(1) M. de Polinière, dont toutes les idées sur l'exécution de cette médaille avaient été adoptées par le Conseil administratif des hospices, fut chargé de diriger le travail qu'il confia à un artiste de talent, M. Schmitt. Il fit beaucoup de recherches dans les écrits des numismates, et s'éclaira des avis d'hommes compétents. La médaille devait associer les deux époques, celle de l'institution de l'Hôtel-Dieu et celle du pieux hommage rendu aux fondateurs; son module est de 55 millimètres, celui du jeton de 35. La face représente l'effigie du roi Childebert et de la reine Ultrogothe; on voit sur le revers les armoiries des hôpitaux, composées de l'écu et de la couronne qu'embrassent des palmes chrétiennes; l'exergue rappelle les noms des fondateurs et la date de leur belle création.

M. Schmitt, reconnaissant, grava sur un disque de cuivre le portrait très ressemblant de M. de Polinière.

caractère ne se démentait jamais; les jeunes médecins se plaisaient à lui demander son avis; il le leur donnait volontiers, et les traitait comme des égaux qui avaient des droits particuliers à ses bons offices. Aussi lui pardonnait-on sincèrement ses avantages naturels et acquis; bien loin d'être jaloux de lui, ses rivaux avaient pris le parti d'en être fiers.

Pour peindre avec vérité M. de Polinière et montrer ce qu'il a valu, l'exactitude suffit; il n'a point été le chef de la médecine lyonnaise, mais Lyon l'a compté parmi ses médecins les plus distingués. D'autres ont été non moins savants et ont possédé à un plus haut degré l'art d'écrire; d'autres l'ont égalé dans la pratique médicale; mais il n'en a pas moins été un médecin d'un type exceptionnel qu'on n'avait pas vu avant lui, et qui ne se reproduira jamais peut-être. Sa supériorité consistait dans la distinction exquise de ses manières; son caractère particulier, c'était un accord parfait entre ses rares facultés et sa position; c'était, en d'autres termes, l'excellente tenue et la dignité personnelle. Le corps médical n'a pas eu d'individualité plus brillante et plus honorée depuis Marc-Antoine Petit (1).

J'ai été bien long, Messieurs, mais c'est un ami de quarante ans qui vous parle de son ami. Pendant ce long espace de temps, nous avons été unis, M. de Polinière et moi, par la communauté de nos goûts et souvent de nos fonctions; pardonnez-moi donc quelque prolixité. Pénétré au plus haut degré des regrets que la perte d'un si remarquable confrère vous a inspiré, je demanderai, toutefois, si cette fin préma-

---

(1) La Société de médecine reconnaissante a chargé son secrétaire-général, M. le docteur Diday, de l'éloge de M. de Polinière, mission qui a été remplie avec esprit et mesure.

Diday (M. P.), Vie du docteur de Polinière; *Lyon*, 1857, in-8°. Lu en séance publique, cet éloge a paru dans les numéros 3 et 4 de la *Gazette médicale de Lyon*, février, 1857.

turée a été réellement un malheur. M. de Polinière est mort au seuil de la première vieillesse, avant l'inévitable époque du déclin de l'intelligence, dans toute la plénitude de ses facultés, avec la jouissance entière de la haute position qu'il occupait dans le corps médical, et environné des témoignages empressés de l'estime publique. Il n'a connu les infirmités ni du corps ni de l'âme, et n'a pas même prévu le danger qui le menaçait. Frappé d'une maladie, dont le le premier effet, d'ordinaire, est d'ôter à l'esprit sa liberté, il a conservé la sienne jusqu'à sa dernière heure. *Sine Deo nihil*, rien sans Dieu, telle était sa devise. Bien qu'il ne crut pas sa vie en péril, il s'empressa de réclamer les consolations d'une religion dont il vénérait les doctrines et les ministres. Après avoir noblement rempli jusqu'au bout la tâche que la Providence lui avait départie, regretté du pauvre et du riche, aimé de beaucoup et regretté de tous, M. de Polinière nous a quittés, laissant à l'Académie le devoir pieux qu'elle remplit aujourd'hui, son souvenir à ses amis, son jugement et sa récompense à Dieu.

PRIX PROPOSÉS

PAR

L'ACADÉMIE IMPÉRIALE

DES SCIENCES, BELLES-LETTRES ET ARTS

DE LYON.

QUESTIONS SCIENTIFIQUES.

Un prix, consistant en une double Médaille de la fondation Christin de Ruolz et présentant une valeur de 600 fr., sera décerné par l'ACADÉMIE IMPÉRIALE DE LYON, à l'auteur de la meilleure *Faune du département du Rhône et des parties environnantes.*

Le concours sera clos le 31 mars 1861.

L'Académie n'exige point un travail qui embrasse l'universalité du règne animal. Mais elle désirerait y voir compris l'ensemble des animaux vertébrés. L'auteur de la faune demandée, en énumérant avec ordre les espèces qui se rattachent au territoire lyonnais, devra faire connaître les stations qu'elles préfèrent, en les caractérisant autant que possible d'après leurs altitudes, leurs températures, leurs expositions, leur état plus ou moins accidenté, boisé, aride, aqueux, ou d'autres particularités remarquables. Il insistera, d'ailleurs, sur les animaux domestiques; il traitera de leurs diverses races et des emplois industriels de leurs produits. Les variétés d'une même espèce sauvage seront étudiées dans leurs rapports avec le caractère des lieux où elles dominent. Il sera tenu compte des mœurs et des habitudes des animaux hibernants ou non, sédentaires ou migrateurs, et l'on devra s'attacher à retrouver, autant qu'il se pourra, les dates précises du passage de ces derniers depuis quelques années. Est-il vrai que les arrivées ou les départs hâtifs de certains oiseaux doivent être considérés comme pouvant servir aux pronostications? Indiquent-ils quelques grandes perturbations météorologiques survenues dans des régions lointaines? A-t-on observé l'établissement récent d'espèces nouvelles, qui auraient remplacé les espèces

existant antérieurement dans le pays, ou qui vivraient à côté d'elles en tribus isolées? A quelles causes doit-on attribuer ces invasions? Quelle est la portée des préjudices que les animaux des champs occasionnent à l'agriculture, et quelle est celle des services qu'ils lui rendent? N'existe-t-il pas à cet égard des préjugés à combattre? Toutes ces diverses questions sont recommandées spécialement à l'attention des concurrents.

L'Académie rappelle, d'ailleurs, qu'elle a déjà mis au concours les Sujets suivants : 1° pour 1859, *Histoire et examen des principaux perfectionnements apportés, depuis la découverte de Watt, dans l'emploi de la vapeur comme force motrice;*
2° Pour 1860, *Etude géologique et paléontologique de l'arrondissement de Villefranche (Rhône).*

CONDITIONS GÉNÉRALES.

Les concurrents ne peuvent se faire connaître, ni directement ni indirectement, avant le jugement de l'Académie, à peine d'exclusion ; leurs Mémoires doivent être envoyés *franco* à l'un des Secrétaires-généraux de l'Académie. Chaque ouvrage doit porter en tête une devise ou épigraphe répétée dans un billet cacheté contenant le nom de l'auteur, sa demeure et sa qualité.

A moins d'un consentement formel de sa part, ce billet ne peut être ouvert que lorsque l'auteur a obtenu le prix du Concours. (Art. 73 du Règlement de l'Académie). Dans tous les cas, le Mémoire ne peut être retiré sous aucun prétexte par l'auteur, qui reste libre d'en faire prendre copie.

Chacun des prix proposés sera décerné dans la séance publique de l'Académie qui suivra l'époque de la clôture du Concours.

Lyon, le 18 mai 1858.

Le Président de l'Académie,
ROUGIER.

Les Secrétaires-généraux,
A. BINEAU.
CH. FRAISSE.

MÉMOIRES

DE

L'ACADÉMIE DE LYON.

CLASSE DES SCIENCES.

NOTE

SUR

CERTAINES COLORATIONS

DE LA LUNE ET DU SOLEIL,

Par M. J. FOURNET,

Correspondant de l'Institut, Professeur à la Faculté des Sciences de Lyon.

(Présenté à l'Académie des Sciences de Lyon dans la séance du 22 décembre 1857).

PREMIÈRE PARTIE.

Les excellentes leçons de M. Chevreul, que j'ai suivies avec un intérêt tout particulier, à Paris en 1833, et en 1842-43 à Lyon, m'ayant fait connaître la portée des effets du constraste simultané des couleurs, j'ai pu en faire l'application à divers phénomènes d'optique météorologique. Dans le nombre, je choisis en ce moment ceux qui concernent certaines colorations de la lune et du soleil, et, à titre de point de départ, je dois rappeler l'arc rouge crépus-

culaire dont résultent l'aurore matinale ainsi que les effets correspondants des soirées. Il se manifeste dans tout son éclat au début et à la fin des belles journées. A ces heures, on le voit poindre à l'horizon, gagner le zénith, puis s'effacer graduellement à l'opposite. Si d'ailleurs la coupole céleste est parsemée de flocons nuageux, ceux-ci, se trouvant éclairés par cette lumière transitoire, sont momentanément teintés de rouge, beaucoup plus ardent que ne peut l'être celui du fond diaphane de l'atmosphère. C'est le « *quas lumine vestit purpureo* » porté à sa plus haute expression; c'est la *rougie* de nos cultivateurs, illumination qui, survenant le matin ou le soir, devient pour eux l'indice d'une pluie prochaine. En effet, celle-ci manque alors rarement d'après mes observations.

Supposons actuellement la lune placée entre des nuées colorées de la façon susdite, et l'on comprendra aussitôt qu'en vertu des effets du contraste, elle devra se revêtir de la couleur complémentaire du rouge qui est le vert.

J'ai pu, entre autres, remarquer cet accident le 27 juin 1842, à Privas (Ardèche). Je prenais ma route à quatre heures du matin pour me livrer à quelques études géologiques. Le N E régnait en bas, tandis que la voûte céleste était tapissée de bandes cirrheuses étirées en longs panaches par le S O, et celles-ci se trouvant bientôt rubéfiées près du zénith, la lune, environnée de leurs flammèches rutilantes, acquit une teinte verte d'une remarquable intensité. Au surplus ces cirrhus se condensèrent rapidement en cumulo-stratus, puis, 8 h. m., la pluie survenait comme à dessein de confirmer le pronostic de la *rougie du matin*. Heureusement pour moi, le N acquit, à son tour, une violence telle, que je fus bientôt débarrassé de cette contrariante intempérie.

Je passe sous silence d'autres apparitions du même ordre, parmi lesquelles j'en pourrais citer une qui fut observée par

mon collègue et ami M. Bineau, et me bornant à déclarer qu'elles sont assez fréquentes dans nos climats, je vais, sans plus tarder, indiquer un type différent, qu'il m'a été donné de remarquer en plusieurs circonstances. Il se distingue du précédent par l'absence complète des nuelles.

Le 17 janvier 1858, à la fin d'une journée purifiée par une violente tempête N, on ne voyait à Lyon aucun nuage. Cependant, au passage de l'arc rouge, la lune qui n'était encore qu'à l'état d'un mince filet, prit momentanément une teinte verte bien caractérisée. Quelques minutes plus tard apparut le second arc rouge, et alors l'astre, de nouveau soumis à l'effet du contraste, reprit la couleur verte qu'il avait perdu dans l'intervalle.

Le 11 novembre 1856, me trouvant aux environs de Carthagène, dans le Baranco-de-Seca près d'Almazarron, pendant une des plus pures soirées de la Murcie, le ciel fut teinté par la belle lumière rose du crépuscule. La lune, peu après son lever, étant noyée dans cette coloration, devint sensiblement aussi verte que dans les cas précédents.

Le lendemain, je revenais d'Almazarron à Carthagène. L'atmosphère était pareillement pure, et, par suite, l'arc anticrépusculaire se dessina encore une fois très nettement. Cependant, notre satellite étant déjà en retard, surgit dans la partie bleuâtre sous-jacente, en affectant cette dimension colossale qui provient de l'illusion occasionnée par l'interposition des objets terrestres, disposés de façon à faire croire à un grand éloignement. Mais sa couleur différait de celle de la veille. Il se montrait paré d'un jaune de bronze éclatant, teinte complémentaire du bleu environnant, et, au bout de quelques minutes, l'éclairage crépusculaire ayant cessé, il acquit la blancheur argentine qui est son attribut durant les nuits sereines. Ainsi donc, encore une fois, la couleur de l'astre était en rapport avec celle du ciel.

Au surplus, voici d'autres observations relatives au même phénomène. Le 29 novembre 1857, à Lyon, vers 4 h. 1/2 du soir, la lune, se trouvant passablement élevée sur un fond d'un bleu encore assez pur, demeurait d'abord fortement orangée, puis elle blanchit à mesure que le gris crépusculaire remplaçait le bleu.

Le 28 décembre suivant, les conditions étant identiques, les contrastes reproduisirent les mêmes résultats.

Si, au contraire, j'examine l'astre placé à des hauteurs angulaires, sensiblement égales aux précédentes, mais ayant pour fond un ciel complètement gris, alors, au lieu de le trouver jauni, je le vois d'un blanc parfait. C'est ce qui arriva spécialement entre les deux observations susmentionnées, à la date du 2 décembre, vers 7 h. du soir.

On peut d'ailleurs concevoir d'autres combinaisons en vertu desquelles l'astre sera affecté de nuances orangées plus prononcées, ou bien encore de teintes décidément roses. Dans ce dernier cas, il sera placé dans des parties du ciel passant par degrés au vert, parfois intense, que l'on remarque à l'horizon dans certaines soirées, ou durant les matinées, et ces effets de contraste seront inverses de ceux qui résultent de la rougie du matin.

Je passe actuellement aux conditions atmosphériques qui m'ont mis à même d'étudier le bleuissage du soleil, et je les mentionne avec tous leurs détails afin de laisser le moins de prise possible aux incertitudes.

A minuit, entre le 12 et le 13 mars 1856, après une tempête méridionale qui se leva subitement, et qui voila le ciel, je traversais le Mont-Cenis pour me rendre en Sardaigne. La neige ne tarda pas à tomber avec abondance. A 4 h. m. j'étais parvenu au sommet du col, et, me trouvant assuré de la persistance de cette intempérie, je descendis du traîneau, voulant profiter de l'occasion qui s'offrait,

d'examiner la cristallisation de ces vapeurs congelées, dès que la clarté du jour serait suffisante.

Peu à peu, dans la matinée, la *lombarde* s'était calmée. Cependant, à 10 h. m., les nuages étaient encore parfaitement opaques, et la neige tombait toujours serrée ; enfin, à 11 h. m., mes observations au sujet de celle-ci étant terminées, je quittai la station pour arriver à Suze par le plus court, en prenant les sentiers escarpés qui aboutissent à la vallée de Novalaise. Dès ce moment, les nuages supérieurs se dissolvaient rapidement.

A 11 h. 1/2 m., au niveau du premier refuge, je distinguais parfaitement les agglomérations nuageuses amincies, qui couvraient les sommités, tandis que d'autres vapeurs paraissaient remplir les vallées, de sorte qu'évidemment je cheminais au milieu d'une véritable brume.

A midi, les progrès de la raréfaction des nuages étaient tels qu'il ne tombait plus que de rares granules neigeux, et bientôt, malgré l'augmentation d'épaisseur provenant des masses que je laissais au-dessus de moi, un soleil nébuleux, mais en apparence d'un blanc pur, perçait de temps à autres. Quoique cet éclat incolore ne soit pas rare, il est cependant assez peu fréquent, comparativement aux nuances orangées, pour avoir dû fixer mon attention. Par suite, il imprima une nouvelle direction à mes recherches.

Je pus donc voir qu'à midi 1/2, sous l'influence de la radiation et du réchauffement vernal déjà prononcé, des brumes, épaisses comme les vapeurs d'une chaudière, s'échappaient du creux des vallées d'Exilles, de Suze et de Novalaise. Charriées par une faible brise ascendante, elles se façonnaient en gros amas ballonnés ou conoïdaux, s'étendaient lentement le long des rampes, puis elles allaient masquer tour à tour les cîmes voisines et se réunir aux débris du stratus, en formant des espèces de nuages morcelés

et atténués, au point de laisser entre eux de larges éclaircies que traversaient les rayons intermittents du soleil. En un mot, j'étais en présence des diverses phases du développement d'un de ces phénomènes que je désigne sous le nom de *fumée des montagnes*, phénomène dont le résultat est de constituer des espèces de parasites qu'il me paraît nécessaire de distinguer de ceux qui ont été définis par M. Babinet. Par contre, il ne neigeait plus.

A 1 h. s. je pénétrais dans leurs parties les plus denses, et à 1 h. 1/4 s., grâces à une descente accélérée, je me trouvais dans une atmosphère claire et trop chaude pour permettre à la vapeur élastique de passer à l'état vésiculaire. La couche brumeuse était donc alors comme soulevée en masse, et condensée au-dessus de ma tête à environ 200^{m} plus haut que le fond de la vallée. J'estime, d'ailleurs, qu'abstraction faite des saillies élancées de sa partie supérieure, elle avait une épaisseur d'environ 100^{m}.

Dans la soirée, cette même nappe, devenant de plus en plus dense en continuant à monter d'une certaine quantité, passa à l'état de cumulo-stratus gris. Toujours obstinément fixée à mi-hauteur des montagnes, elle cachait complètement les sommets, à partir d'un plan horizontal parfaitement régulier. Enfin, dans la nuit, la lune se montra excessivement trouble.

Ces vapeurs ne devaient pas être congelées, car il ne tombait plus de neige depuis midi; j'ajouterai même que dès 10 h. m., celle qui était étalée dans le col du Mont-Cenis, commençait à passer à l'état fondant; qu'alors, en vertu d'une tiède brise de l'ESE, dégénérescence de la tempête nocturne, combinée avec la radiation du soleil au moment de sa culmination, les particules glacées, suspendues dans l'air, étaient fondues au point que les habits se couvraient d'humidité, et qu'à 1 h., le dégel s'effectuant avec une certaine brusquerie, je ne recevais que les fines et rares gou-

telettes d'une sorte de bruine. D'ailleurs, l'accroissement des températures sera encore mieux exprimé par la marche du thermomètre. Cet instrument indiquait à:

10 h. m. Au Mont-Cenis.	—0,9
11 h. 1/2 m. Au premier refuge	+0,1
12 h. 1/2 s. Sur la descente, dans un espace passablement clair, entre la brume inférieure et les nuelles supérieures	+2,8
1 h. s. Au milieu de la partie la plus dense de la brume.	+2,0
1 h. 1/2 s. A une centaine de mètres sous la brume.	+6,0
2 h. s. Fond de la vallée de Novalaise.	+8,9

Si donc l'on se rappelle que, d'après mes observations, 12 à 14° de froid environ paraissent être nécessaires pour déterminer la congélation de la vapeur vésiculaire, on comprendra qu'en vertu de toute cette réunion de données, je sois tenté d'admettre qu'un état glacé quelconque de l'eau suspendue dans l'air, ne peut pas être invoqué à l'occasion des effets que je tiens à décrire. Cependant, je sais aussi que pour être en droit de me montrer plus affirmatif, il eut été à propos de porter le thermomètre au sommet des montagnes et non d'en descendre. En effet, la série de mes observations pourrait au besoin servir à établir le fait d'un décroissement rapide de la chaleur en raison de la hauteur, puisque j'ai passé assez vite de —0,9 à +8,9. Il est vrai qu'il serait permis de répondre que les heures n'étaient plus les mêmes; que vu la saison, le soleil envoyait des rayons assez peu obliques; qu'enfin le vent méridional devait ajouter sa puissance calorifique. Mais, en dernière analyse, la discussion ne pouvant avoir aucune issue, je dois me contenter d'avoir émis mon opinion, et je vais passer aux détails concernant les colorations solaires.

L'astre que j'observais toujours attentivement, pendant ma marche descendante, conservait encore habituellement la blancheur qui m'avait frappé, ne faisant que s'éclaircir,

que pâlir ou s'obscurcir tour à tour, selon l'épaisseur des flocons passant devant lui. Mais au milieu de ces vicissitudes continuelles, vers 1 h. s., et à de certains intervalles, il apparaissait avec des teintes variant du bleu pâle, très pur, au bleu glauque de l'aigue-marine. Dans ces moments, les bords des nuées qui l'encadraient étaient teintés en orangé tournant plus ou moins au rouge, et l'ensemble jouissait d'un éclat suffisamment faible pour ne point fatiguer les yeux.

Cette simultanéité de l'apparition des deux couleurs, me porte naturellement à conclure que les effets du contraste se produisaient en raison de l'intensité et de la qualité des nuances de l'espèce d'auréole irrégulière et changeante, formée par les vapeurs amenées à l'état de densité convenable pour donner naissance aux franges lumineuses. Ajoutons encore que si, durant certaines phases du phénomène, le soleil reprenait sa blancheur, quand son entourage devenait lui-même incolore, il se teintait également en bleu glauque avec une partie de son fond, quand l'ensemble du tableau était circonscrit par un cadre doré. Ainsi donc, c'était tantôt le soleil seul, tantôt le soleil avec sa toile qui bleuissait. Et, dans l'un comme dans l'autre cas, les nuées environnantes étant toujours orangées, les effets du contraste s'exerçaient indifféremment sur les deux parties.

J'ai insisté à dessein sur ces divers détails, d'abord pour laisser à désirer le moins possible à l'égard du phénomène, et ensuite par la raison que quelques-unes des particularités susmentionnées pourront servir ultérieurement à discuter la valeur de certaines observations, qui me paraissent devoir rentrer dans la même catégorie.

Pour le moment, il me faut ajouter que le soleil est fréquemment environné de colorations orangées souvent fort vives, ou bien encore de vapeurs réputées blanches, et du genre de celles qui déterminèrent mes observations du Mont-

Cenis, sans que pour cela son disque soit bleui. Quelques exemples vont justifier mon énoncé.

Le 5 Nov. 1857, à Montbard, vers 4 h. 1/2 s., le soleil couchant était orangé jaune au milieu d'un transparent vaporeux, passablement éclatant, pareillement orangé et environné de nuages d'un noir indigo et bordés d'or.

Le 16 Nov. 1857, à Lyon, le brouillard étant dense durant la matinée, le soleil ne put se montrer que vers 1 h. s. Il était alors orangé terne, et la brume le circonscrivait d'une auréole diffuse de même couleur.

Le 18 Nov. 1857, à Lyon, vers 3 h. s., un cumulo-stratus vaporeux, peu épais, laissait paraître un soleil jaune d'or appliqué sur un large drap d'or.

Le 19 Nov. à la même heure et au même lieu, par un ciel pur, mais avec une brume basse étendue jusqu'à une certaine hauteur au-dessus du sol, l'astre, de nouveau vivement doré, était encore entouré d'une clarté identique faiblissant avec la distance.

En thèse générale, il ne se passe guère d'années à Lyon sans que l'on y aperçoive une intense illumination d'un jaune tirant à l'orangé, et produite sous l'influence des pluies. Alors encore le soleil affecte la couleur générale de l'atmosphère.

Le 11 Août 1856, à 4 h. 1/2 s., le tonnerre grondait, une averse tombait sur la ville pendant que le soleil éclairait vivement la scène. L'on pouvait voir dans les rues, à la distance d'environ dix pas, un tronc d'arc-en-ciel dans lequel ce même jaune orangé dominait. Au bout d'une demi-heure, ces splendeurs s'effaçaient avec la suspension de la pluie, et pourtant le soleil n'était pas plus bleu que dans les autres circonstances déjà énumérées.

Le 21 Août 1856, pendant un orage à grêle, la foudre tombait dans la rue Sala, à Lyon. La pluie était si forte que l'espace au nord offrait l'apparence d'une véritable brume.

A 5 h. s. l'averse était suspendue, mais le même éclairage survenait à 6 h., et il fut suivi d'une éclaircie.

Le 24 Juin 1857, de faibles brises du NO et du SO soufflant tour à tour, le ciel devint cirrheux et cumuleux à midi, les nuages cheminant du SO assez vite. Cet état persista dans la soirée, et à 7 h. l'illumination apparut comme précédemment. Les nuées étaient colorées en jaune blafard et pourtant il ne pleuvait pas. Bien plus, une éclaircie complète s'effectua dans la nuit sous l'influence du NO. Pourtant le pronostic n'était pas en défaut, car la période était très orageuse; la foudre tombait à Sièges (Jura), et il tonnait à Bourg.

Encore, en Algérie, pendant les violentes tempêtes pluvieuses, neigeuses et orageuses de 1856, le 1er Déc., à Jemmapes, le soleil surgissait au milieu de cette lumière blafarde, et sa nuance ne différait de celle de son entourage que par un éclat plus vif.

Le 2 Déc., à Aïn-Mokhra, l'air étant chargé de vapeurs vésiculaires provenant des abondantes pluies de la nuit, le soleil blanc se confondait, pour ainsi dire, à son lever avec une vaste aube argentine, mais cet affaiblissement des teintes ne modifiait en rien le résultat ordinaire.

Le 8 Nov. 1857, vers midi, à Saint-Germain-en-Laye, un cumulo-stratus s'étant suffisamment aminci, le soleil était également incolore, pâle, au centre de nuées grisâtres qui lui formaient en passant une ceinture blanche.

Les couronnes et autres irisations ne sont guère plus efficaces. En effet :

Le 9 Mai 1852, entre 3 et 4 h. s., à Oullins, je remarquai des nuages chassés vivement par un vent du nord qui les dissolvait successivement. Ils étaient ornés de splendeurs sans égales, vives et changeantes, bleues, pourprées, vertes, jaunes, orangées. Ces colorations, du genre de celles qui ont déjà été indiquées par Frézier, Saussure, Forster,

Brandes et Muncke, commençaient à se manifester quand les cumulus passaient à environ 20° de l'astre; elles se soutenaient le plus souvent jusqu'au moment où ils passaient au-devant, et alors tout devenait blanc à l'exception des bordures vaporeuses suffisamment éloignées du centre.

Enfin, le 2 Nov. 1857, à Lyon, vers 7 h. s., le ciel étant régulièrement tapissé de petits flocons blancs, serrés les uns contre les autres, ceux-ci donnèrent naissance à une couronne lunaire, large, parfois assez belle, teintée de bleu à l'intérieur, et orangée sur sa périphérie. Cependant il n'y eut aucun effet de contraste appréciable, parce que l'anneau bleu était séparé de l'astre par un assez large espace blanc, et que, d'un autre côté, l'enveloppe orangée était encore plus distante. La lune conserva donc sa blancheur plus ou moins terne, selon l'épaisseur des nuelles.

En résumé, de ces détails, qu'il me serait facile de multiplier et de varier considérablement, je conclus que, d'habitude, un astre environné de blanc est blanc, et qu'il apparaît alors comme une lampe vue de quelque distance, pendant la nuit, au travers de rideaux incolores. Si les franges bigarrées de sa couronne sont trop distantes, il reste encore blanc. Son aspect incolore se conserve de même au milieu d'une ouate grise. Enfin, il peut demeurer orangé dans le cas où il est établi au centre d'illuminations de même couleur. Et ces circonstances étant les plus ordinaires, je conclus, en sus, qu'il faut que la constitution des nuages satisfasse à quelques conditions assez délicates pour déterminer la manifestation des effets du contraste simultané.

On se souviendra d'ailleurs que dans les divers cas de coloration dont il vient d'être fait mention, les rayons orangés eux-mêmes sont de bonne teinte, et nullement des résultats provenant de la suraddition des reflets de complémentaires. Ils donnent en effet des ombres bleues, absolument comme le feraient ceux qui auraient traversé un verre de même

couleur que l'astre. Au surplus, quand, sur son déclin, le soleil plonge dans les brumes basses de l'atmosphère, d'orangé qu'il était, il tourne souvent au carmin, et alors il peut faire naître des ombres grises virant légèrement au glauque; mais pour pouvoir déterminer la production de ces dernières, sa clarté doit encore être passablement intense, sinon les ombres obtenues sont purement grises. C'est ce qui arrive du moment où étant réduit à l'état d'un boulet rouge, l'œil en soutient impunément l'aspect.

DEUXIÈME PARTIE.

Jusqu'à présent je me suis borné à l'exposé de mes propres résultats; mais pour compléter les aperçus au sujet des diverses colorations des astres, il me reste à détailler et à discuter diverses indications fournies par d'autres observateurs, et je vais réunir ces données dans le chapitre actuel.

Sous son ciel italique, Virgile paraît avoir été souvent à même de remarquer le bleuissage du soleil. On en jugera d'après les vers suivants de ses *Géorgiques*. (Lib. I, vers 438 à 445):

Hoc etiam cùm jam decedet Olympo
Profuerit meminisse magis ; nam sæpè videmus
Ipsius in vultu varios errare colores :
Cœruleus pluviam denuntiat, igneus Euros.
Sin maculæ incipient rutilo immiscerier igni,
Omnia tunc pariter vento nimbisque videbis
Fervere : non illâ quisquam me nocte per altum
Ire, neque à terrâ moneat convellere funem.

Les savants physiciens, dont s'honore l'Italie, pourront peut être nous dire en quoi consiste le phénomène du pasteur de Mantoue. S'agit-il des effets du contraste? Faut-il voir ici une cause analogue à celle qui, d'après MM. Schlagintweit, agit dans l'Inde, ainsi qu'on le verra plus loin? En

tous cas, chacun aura compris qu'un pronostic de pluie, basé sur ce bleu, serait parfaitement illusoire pour d'autres contrées telles que la France et l'Allemagne, attendu qu'il n'a été donné qu'à très peu de météorologiste de ces pays, d'apercevoir ces jeux de lumière. Même pour les Alpes qui touchent de si près à l'Italie, le seul observateur qui en fasse mention, à ma connaissance, est le célèbre Scheuchzer; du moins j'ai vainement cherché, parmi les *Voyages* de Saussure, quelques indications de ce genre. Quant aux indications de Scheuchzer, en les complétant autant que possible, elles ne s'en réduisent pas moins à ce qui suit.

Le 29 juillet 1703, après une série de grands débordements, parcourant le canton de Glaris, il s'aperçut, vers 5 h. s., qu'au milieu d'un ciel nuageux, un soleil, parfois très vif, acquérait une agréable teinte d'un bleu pourpré, durant les instants où les groupes vaporeux passaient au devant.

Une gravure accompagne ces brèves indications; mais étant fort sombre et assez grossière, on doit se tenir dans la réserve au sujet des causes concomitantes. Tout au plus, quelques lisières claires du bord des cumulus permettent-elles de supposer qu'ils étaient frangés d'or à l'instar de ceux que j'ai vus au Mont-Cenis; mais ces derniers étaient assez blancs et fort peu denses, contrairement aux épaisses et lourdes masses figurées dans les *Itinera Alpina. (Descrip. seconda.)*

En dehors des Alpes, nous trouverons un exemple qui, d'après ses détails, s'accorde d'une manière assez remarquable avec celui dont j'ai donné la description. Le phénomène survint le 18 août 1821, date à laquelle M. Forster aperçut, dans le comté d'Essex, entre 9 et 10 h. m., un soleil dont le bleu d'azur était analogue à celui que réfléchit l'atmosphère durant une journée sereine. L'excellent observateur

n'est pas certain d'avoir vu par lui-même la totalité du disque orné de cette couleur, attendu que les nuages environnants, passant avec rapidité, en masquaient une partie, et que l'apparition ne dura pour lui que quelques secondes; mais il est positif que d'autres personnes ont été les témoins de la coloration complète. D'ailleurs, déjà dans la même matinée, l'aspect inusité de l'astre avait fixé l'attention des gens de la campagne. Sa lumière était tellement affaiblie par ces nuelles qu'on pouvait le fixer à l'œil nu, et son éclat ressemblait à celui du mercure, ou bien à celui d'une pièce de soie lustrée, au point que plusieurs personnes crurent voir un aérostat.

Le même jour, dans le comté de Sussex, M. Howard signalait l'apparition d'un soleil offrant la couleur intense de l'acier bleui des ressorts de montre, ou de la flamme du soufre. D'un autre côté, à Paris, M. de Humboldt notait, sur les registres de l'Observatoire, le fait de la blancheur persistante et parfaite du soleil, vu au travers de brumes épaisses qui en tempéraient assez l'éclat pour qu'il n'occasionnât aucun éblouissement. Enfin, le lendemain soir, 19 août, M. Flaugergues observait, à Viviers, un brouillard analogue, blanchâtre, sec, et qui voila le ciel. Le surlendemain matin, le soleil, à son lever, paraissait blanc, sans éclat, et, le soir, l'astre était rouge. Ce brouillard fumeux, que M. Flaugergues regardait comme offrant une certaine analogie avec celui de 1783, ne se dissipa que le 30 août, à la suite d'une petite pluie, en sorte qu'il persista pendant onze jours.

M. Arago, partant des données précédentes, s'est hasardé à avancer que cette vapeur avait cheminé de Londres à Paris dans une demi-journée, et de Paris à Viviers à peu près dans le même espace de temps. Il explique, en outre, que « si les » nuages voisins du soleil étaient, comme on peut le suppo- » ser, rouges par réflexion, la lumière affaiblie de l'astre

» devait se revêtir de la teinte complémentaire du rouge, » c'est-à-dire du bleu plus ou moins verdâtre, et que le phé- » nomène rentrerait dans la classe des couleurs accidentelles. » Ce serait un simple effet de contraste. »

Cette indication n'étant appuyée sur aucun fait et demeurant, par suite, purement conjecturale, on accordera que mes observations ont du moins l'avantage de venir à l'appui de la théorie susmentionnée. Revenant d'ailleurs sur les détails, je ferai ressortir la concordance des effets lumineux, puisque mon soleil du Mont-Cenis était blanc par intervalles et durant le temps accordé à cette manifestation, de même que celui-ci, d'après MM. de Humboldt, Forster et Flaugergues. Mais quel était l'état des nuages respectifs? J'ai fait connaître les motifs qui me portent à croire que la vapeur n'était plus congelée à l'heure des apparitions du Mont-Cenis, bien qu'il eut neigé auparavant. Et antérieurement, le soleil blanc ayant apparu au milieu de la brûlante saison de l'été, mes conjectures ne s'en trouvent que mieux étayées.

Toutefois, à cela ne se borne pas ma tâche, car on vient de voir que M. Flaugergues a comparé la brume de Viviers au brouillard sec de 1783, et cette circonstance doit également être discutée. Dans ce but, j'ai consulté les tableaux de divers observatoires, attendu que l'espace plus étendu du champ des observations ne peut que faciliter la compréhension des faits, l'amplitude de certains phénomènes météorologiques étant actuellement une chose bien connue. J'arrive donc aux données suivantes :

Baromètre.

Dates d'août.	LONDRES.	BOSTON (Lincolnshyre).	PARIS.	GENÈVE.	HALLE.
17	766,5	755,6	761,6	733,2	758,3
18	765,5	750,5	758,3	730,8	754,7
19	768,3	755,6	761,1	726,3	759,7

Etat du ciel.

Dates d'août.	LONDRES.	BOSTON.	PARIS.	GENÈVE.	HALLE.
17	Beau	Beau	Couvert	Nuageux	Trouble. Pluie
18	Nuageux	Beau	Nuageux	Couvert et nuages	Brouillard. Nuageux. Pluie.
19	Beau	Beau	Nuageux	Nuages et couvert	Variab. Rougie du mat. et du soir.

Hygromètre.

						St-BERNARD.
17	»	»	52	65	84,5	78
18	»	»	50	65	100,0	71
19	»	»	60	75	60,7	72

Vents.

17	»	»	O	NE	NO à O	NE
18	»	»	ONO	NE	SO à O	NE
19	»	»	NE	OSO	NO à O	NE

Au Saint-Bernard, du 16 au 22, le soleil ne parut qu'à travers de vapeurs épaisses, sans qu'elles eussent cependant la consistance des nuages. Elles ne disparurent qu'avec la pluie du 22 août, d'où il suit que leur durée fut moindre qu'à Viviers.

D'autre part, M. Burney, dans ses détails au sujet d'une série d'observations relatives aux étoiles filantes, consigne le fait indépendant de ces météores, savoir que dans la nuit du 18 août et dans la suivante, il tomba une abondante rosée aux alentours de sa station, à Gosport (Angleterre).

Enfin, M. Egen de Sœst, qui s'est occupé des brouillards secs, produits par la combustion des tourbières du nord de l'Allemagne, mentionne entre autres ceux des 18 et 19 juin 1821, faisant savoir qu'ils s'étendirent de la mer du Nord à Siegen, à Minden, à Clèves; mais son silence, à l'égard du mois d'août, permet de croire que rien de pareil ne se manifestait alors.

En résumé, les nuages, les rosées, les pluies, les baisses barométriques, la diversité des vents, l'état peu défini de l'hygromètre, aux dates sus-mentionnées, indiquent bien plus une constitution météorologique variable, qu'un régime de nature à venir à l'appui de l'existence d'une vapeur sèche.

Il me semble même que, pour ce cas, l'on est pour ainsi dire en droit de supposer que, sous le climat de Viviers, régnait une de ces brumes légères, visibles à distance, imperceptibles de près, et connues de nos cultivateurs sous les noms de *nible* ou de *chanin*. On peut s'y croire parfaitement à sec, mais l'hygromètre condensateur en indique le degré d'humidité. Etant d'ailleurs fréquentes dans les plaines du Rhône, par les vents du nord, elles masquent alors les montagnes éloignées. Elles sont encore communes dans nos vallées, dont elles opacifient la concavité, et elles me paraissent identiques à la *fumée d'horizon*, au *hâle* des Suisses, à la *callina* des Espagnols, au *landrauch* des Allemands, au *qobâr* des Ethiopiens. En tous cas, accordons à l'atmosphère de Viviers un certain surcroît de densité, et nous aurons tout ce qu'il faut pour obtenir les aspects blanc et surtout rouge du soleil. Ce dernier résultat est d'ailleurs un de ceux que M. Martins attribue aux *fumées d'horizon*, observées dans les Alpes, ainsi qu'en Espagne (*Ann. Mét. 1851*). Il est également produit par nos *nibles* lyonnais.

Une autre vapeur présumée sèche, est celle du 7 août 1841. M. Bravais, qui alors stationnait sur le Faulhorn, remarquait que, vers 7 h. s., la ceinture brumeuse se colorait en rouge, dont le reflet teintait l'atmosphère et le sol. L'ombre de sa main, projetée sur un papier blanc, était entourée d'une auréole rougeâtre qui, à une certaine distance, se fondait avec le papier. Il vit, en outre, des cercles lumineux, vibrants, qui paraissaient se détacher de la circonférence du disque solaire. Puis, à 7 h. 12′ s., le soleil,

s'enfonçant dans ce lit, prenait une teinte très pourprée et son éclat devenait très faible. Enfin, ce qui est très digne d'attention, c'est que l'hygromètre fut notablement affecté, car notre exact physicien observait les variations suivantes :

Heures.	Hygromètre.	État du ciel.
Matinée	»	Pur.
Midi.	51°	Légers cirrhus.
4 h. s.	61	Vapeurs blanches à l'horizon.
7 h. à 7 h. 12′ s.	»	Effets de coloration.
8 h. s.	47	Horizon vaporeux.
10 h. s.	66	»
Et à 11 h. s.	»	Les vapeurs s'élèvent jusqu'à 45° au-dessus de l'horizon.

Eh bien, l'humidité augmentait donc avec le déclin du soleil, pour diminuer après son coucher, sans doute à la suite des premiers effets de la précipitation, tandis qu'elle reprenait plus tard, probablement sous l'influence combinée de la réfrigération et de la brise nocturne descendante.

D'ailleurs, n'ai-je pas démontré, dans une précédente notice, qu'à l'égard des ombres roses ou rougeâtres, les brouillards ordinaires, parfaitement caractérisés, possèdent les propriétés que l'on paraît tenté de regarder comme étant particulières aux *fumées d'horizon*. Elles se manifestent encore dans tant d'autres circonstances variées, qu'en définitive leur apparition étant de nulle valeur dans la question pendante, je me crois pleinement autorisé à mettre en doute la constitution sèche de celle de 1841, de même qu'en partant de données différentes, j'arrive à ne pas davantage accepter le même état pour la brume de 1821, malgré l'opinion avancée par M. Flaugergues.

Je m'empresse, d'ailleurs, d'ajouter que M. Bravais même ne s'est point expliqué au sujet des effets du Faulhorn. En consultant ses écrits, je ne trouve, relativement à la

coloration des astres, d'autre indication que la suivante, qui est liée à la succession des teintes crépusculaires. (*Mét. de Kæmtz*, page 498.)

Après avoir parlé de leur hiérarchie, M. Bravais fait remarquer que les teintes vertes du crépuscule ne peuvent pas être attribuées à l'effet d'un contraste optique, produit par la couleur complémentaire du rouge qui est le vert, car celui-ci apparaît souvent sans l'autre, et il termine en déclarant que le disque solaire, à son lever, peut paraître jaune, orangé, mais jamais vert. En effet, l'astre est, dans ce moment, plongé dans la bande verdâtre, résultant du mélange d'une zone jaune avec les rayons bleus, venus en nombre suffisant des hautes régions de l'atmosphère.

J'accepte, en tous points, cette conclusion de M. Bravais, avec la satisfaction de pouvoir ajouter qu'un ciel pur arrive parfois au magnifique vert émeraude, comme je l'ai vu notamment durant les belles matinées qui, en août et septembre 1838, favorisèrent mes excursions dans les hautes régions alpines. Alors les diadèmes glaciaires des sommités, colorés en rose par l'arc crépusculaire, reflétaient leur complémentaire verte sur une teinte déjà verte, selon l'explication de M. Bravais, et, de ce surcroît résultait probablement l'intense exaltation du phénomène.

Mon rôle d'historien m'amène encore à rappeler que M. Forbes *(Comptes rendus 1839)* a fait connaître ses expériences au sujet du rôle de la vapeur d'eau dans la coloration du soleil. Avant toute condensation, elle est complètement transparente et ne communique aucune teinte sensible aux rayons qui la traversent. A l'instant où la condensation est arrivée à un certain terme, la vapeur devenue vésiculaire, agissant comme un verre enfumé, n'est transparente que pour les rayons rouges. Enfin, dans un troisième état, elle est opaque pour de grandes épaisseurs, tandis qu'avec des

épaisseurs moindres elle laisse passer la lumière blanche sans la colorer. De simples changements de température suffisent pour faire passer, par les trois états en question, la vapeur renfermée dans un globe de verre; et d'ailleurs ces phénomènes n'exigeant pas de fortes tensions, M. Forbes en conclut que les vives couleurs rouges du soleil couchant peuvent dépendre du passage de l'astre à travers des nuages placés dans les conditions critiques de précipitation, qui ont donné le rouge pendant les expériences de cabinet. Enfin, suivant le même physicien, l'absorption dans la vapeur commence par le violet et l'indigo. Elle atteint ensuite le bleu, et, avec une épaisseur encore plus grande, elle affaiblit considérablement le jaune; ensuite il ne reste plus qu'un rouge vif et un *vert imparfait.*

A cette occasion, je prendrai la liberté de mentionner d'abord mes propres observations au sujet des vapeurs qui, s'échappant par bouffées d'un générateur, passaient devant un vif soleil sous la forme de nuelles dont la dissolution était rapide. Eh bien, alors, ces flocons s'irisaient brillamment en vert, en rouge, en pourpre, en orangé, d'une manière identique aux nuages du 9 Mai 1852, observés à Oullins, et j'ai dû supposer qu'il se produisait des effets de diffraction comme dans la formation des *couronnes* selon la théorie de Fraunhofer. On remarque d'ailleurs ces mêmes couronnes autour des bougies placées dans des étuves chargées de vapeurs vésiculaires, ou plus simplement encore sur les vitres des appartements quand le froid extérieur condense à leur surface une fine rosée. Il suffit pour cela de regarder, de la rue et à des distances convenables, les flammes des bougies qui éclairent les chambres.

D'un autre côté, à l'égard de la rubéfaction du soleil, il me faut mettre en évidence, d'une manière plus complète qu'on ne le fait d'habitude, le rôle de la vapeur aqueuse mis en avant par M. Forbes. Que de fois l'astre n'envoie-t-il pas, du bord de

l'horizon, ses derniers ou ses premiers traits tout resplendissants des feux de la topaze, tandis que plus rarement il apparaît comme une plaque de rubis !

L'observation m'ayant démontré que les atmosphères clarifiées, soit par les vents impétueux ou secs du Nord, soit par les courants tièdes du Sud, laissent indifféremment passer de la lumière orange, il me faut conclure que le rouge ne doit pas être un effet de l'épaisseur de la simple partie gazeuse de l'air. On aperçoit au contraire le disque ensanglanté quand les parties basses du ciel sont embrumées. Alors seulement, il réalise l'image du poëte :

Caput obscurâ nitidum ferrugine texit.

De même encore à l'approche des soirées de l'hiver, quand des brouillards très denses dans les régions inférieures vont en se raréfiant en haut, on peut, du sommet d'un piton qui perce au-dessus d'eux, s'enfoncer dans la vapeur, voir graduellement le soleil, d'abord éclatant, passer de l'orangé au rouge, avant de s'effacer, et reprendre par degrés son lustre à mesure que l'on remonte.

Il s'ensuit que dans ces circonstances les vésicules de la vapeur agissent à la manière des fines parties de suie qui enfument le verre de l'astronome improvisé à l'approche d'une éclipse, et, sans leur concours, les molécules aériennes seraient complètement impuissantes à l'égard du phénomène en question. Au surplus, on va voir une action identique produite par les pulvicules de certains brouillards secs.

M. Babinet fut, à deux reprises différentes, témoin du bleuissement du soleil. Il était, dit-il, de bonne teinte, un peu mêlé de blanc. Dans les *Comptes rendus (1839)*, il fit ressortir en particulier les nuances remarquablement plates offertes par cet astre, déclarant, en outre, que celui-ci n'était pas environné d'anneaux colorés. Mais faut-il étendre cette in-

dication aux irisations irrégulières du genre de celles qui ont été mentionnées parmi les détails de mon observation du Mont-Cenis? En attendant quelques explications à ce sujet, j'ajoute que M. Babinet, laissant de côté la théorie du contraste, est parvenu à reproduire des espèces de soleils de diverses couleurs, rouges, blancs, violets, dans des expériences faites en 1827 devant la Société philomatique. Son procédé consiste à faire passer la lumière d'une bougie au travers de couches mixtes d'eau et d'air, d'huile et d'air, d'huile et d'eau, qu'il réduit à l'épaisseur voulue en les étalant entre deux lames de verre modérément comprimées et portées à un degré de chaleur convenable. Enfin, cet observateur supposait alors que le phénomène météorologique provient de l'interférence des rayons qui ont traversé les vésicules d'eau, avec ceux qui ont traversé l'air seulement.

Toutefois, il n'est pas hors de propos de rappeler qu'en 1857, ce savant physicien a déclaré que la couleur bleue de Jupiter, observé à Paris, ne se manifeste qu'en vertu d'un contraste avec la lumière rouge des réverbères, et que la planète est réellement blanche quand on l'observe en rase campagne. Revenant encore sur la question, dans le *Journal des Débats* (13 Fév. 1858), il dit « avoir constaté que, par un » effet de contraste, dû au bleu de l'atmosphère, la Lune, » Vénus, Jupiter, Saturne, et plusieurs des plus bril- » lantes étoiles, quand elles se projettent sur un ciel très » bleu, prennent la teinte de contraste qui est un jaune de » tournesol, quelquefois remontant à l'orangé pâle.... C'est » une observation curieuse, quand la lune, presque en plein, » brille dans le ciel oriental, peu après le coucher du soleil, » de voir cet astre qui est en réalité d'un blanc parfait, » revêtir, pour un temps, la couleur orange par l'opposition » du bleu du ciel qui l'entoure, puis, peu à peu, perdre cette » teinte à mesure que le ciel environnant devient plus obs-

» cur, pour briller enfin de toute sa blancheur quand les » lueurs du crépuscule se sont évanouies. Par contre, dans » les rues de Paris, éclairées par de nombreuses lumières » rougeâtres, le reflet de la lune sur les petites flaques d'eau » est sensiblement bleu. » Enfin, le même physicien fait observer « qu'en étudiant les classiques anciens avec les lu- » mières de la science moderne, on trouve souvent de » curieuses observations dont les auteurs ne pouvaient se » rendre compte. Ainsi, Ovide met l'étoile du soir sur un » cheval roux, et lui fait donner de la rosée. »

Hesperus et fusco roscidus ibat equo.

« Rien de plus fidèle que cette description. Si le soir, at- » tardé, vous cotoyez une prairie, évitez de marcher au tra- » vers de l'herbe quand le temps est clair; alors l'herbe est » mouillée. Si le temps est couvert, elle est parfaitement » sèche. C'est un effet bien connu du rayonnement de la cha- » leur vers le ciel pendant les temps clairs, et l'étoile du soir » brillant d'un grand éclat. Mais il est moins facile d'ex- » pliquer pourquoi cette étoile du soir, c'est-à-dire la planète » Vénus, a une teinte jaune-orange dans les premiers mo- » ments qui suivent le coucher du soleil.... Quant au soleil » qui est rouge quand il se lève et se couche, ce n'est point » une illusion. L'air et tous les corps réfléchissent en plus » grande abondance les rayons bleus que les rayons rouges » ou orangés, et la lumière, tamisée au travers de l'atmo- » sphère très étendue vers l'horizon, s'est appauvrie de rayons » bleus, laissant prédominer l'orangé et le rouge. Le lecteur » voit de suite d'où vient le bleu du ciel : c'est que l'air réflé- » chit cette teinte en plus grande abondance. Quant au soleil » bleu, apparence rare, il n'est pas facile de l'expliquer, et » la théorie que j'en ai donnée est bien compliquée, quoi- » que ce soit la seule qui ait été proposée jusqu'ici. »

J'ai dû profiter du retard de l'impression de mon mémoire pour rapporter ici ces divers détails, et l'on remarquera sans doute l'accord qui existe entre nos vues respectives, à l'égard des effets du contraste, en vertu desquels la lune, placée sur un fond bleu, est orangée, et j'ai aussi l'avantage d'avoir fait ressortir la colorisation verte de cet astre, au moment des purpurations occasionnées par le passage de l'arc crépusculaire. D'un autre côté, il m'a été accordé de faire connaître au moins un cas spécial de bleuissement du soleil, lequel cas paraît être parfaitement indépendant des effets de la réflexion de certains rayons lumineux, de façon qu'il m'est permis de m'attribuer une part dans ces progrès de l'optique météorologique. Encore n'ai-je pas négligé le rôle de cette réflexion, à l'occasion des soleils orangés et rouges, ajoutant à l'appui de mes indications la nature de leurs ombres qui, étant bleues ou glauques, ne permettent pas d'admettre les illusions du contraste.

Au surplus, je complète ici cette suite d'aperçus en rappelant que l'eau agit à peu près comme l'atmosphère. En effet, déjà dans le siècle passé, le célèbre astronome Halley, étant descendu assez profondément dans la mer pendant qu'elle était éclairée du soleil, fut très surpris de voir le dos de sa main, qui recevait ses rayons directs, teint d'une belle couleur rose, tandis que le dessous, qui l'était par les rayons réfléchis, se trouvait teint en bleu. C'est ce qui devait arriver dans l'hypothèse, que les rayons réfléchis, et par la surface de la mer, et par les parties insensibles du milieu, fussent des rayons bleus. Mais à mesure que la lumière pénétrant plus profondément se dépouillait davantage des rayons bleus, le rouge devait tendre à prédominer. En cela, l'air et l'eau fonctionnent à la manière d'une foule de corps dichroïtes, et depuis longtemps j'ai soin, dans mes leçons de minéralogie, de montrer divers minéraux, certains pétroles, des opales, des verres

à demi-dévitrifiés, et même les laitiers bleuis des hauts-fourneaux, produisant exactement les mêmes phénomènes, de façon que ceux-ci sont incontestablement d'un ordre très général.

Passons actuellement aux vapeurs réputées parfaitement sèches et capables de faire rétrograder l'hygromètre. Le brouillard si connu de 1783, dont l'origine est probablement volcanique, a été classé dans cette catégorie. Il était éclairant au point de permettre, pendant la nuit, de voir les objets à une certaine distance. Sa lumière diffuse ressemblait à celle que répand la lune par un ciel couvert; sa couleur était bleuâtre, et il répandit une odeur assez manifeste pour frapper plusieurs observateurs.

De Saussure cite à son sujet les colorations rouges du soleil; mais nulle part il ne fait mention de teintes bleues ou autres qui auraient affecté cet astre. A Laon, d'après Cotte, celui-ci était orangé, pâle durant la journée, et rouge de feu à son coucher. Marcorelle le voyait, à Narbonne, rouge de feu le matin et le soir, puis simplement rougeâtre et pâle durant le jour. A Salon, sa clarté était pâle autour du midi, et rouge de sang quand il était proche de l'horizon. Il en fut de même à Dijon, à Genève, à Padoue, à Berlin. Enfin, selon Mlle Lemasson, au Hâvre, il apparaissait vers l'heure de son coucher, avec un aspect rouge comme s'il eût été vu au travers d'un verre enfumé; d'ailleurs, à midi, la lumière, réfléchie par les corps blancs, avait une légère couleur de feuille sèche, et les ombres présentaient la teinte bleuâtre que l'on observe quelquefois au moment où le soleil va disparaître au-dessous de l'horizon. Concluons de ces détails, tous identiques au fond, que la vapeur sèche jouait alors exactement le même rôle qu'un brouillard ordinaire.

Il n'en fut pas de même à l'époque du brouillard sec de 1831. Divers savants du midi de la France, de l'Algérie et des Etats-Unis, mentionnèrent expressément des nuances bleu

d'azur, vert d'azur et verdâtres. Alors aussi l'absence de toute autre indication porta M. Arago à reproduire à peu près textuellement ses réflexions de 1821. Cependant pour ajouter un dernier trait à ces aperçus, il faut citer les observations de MM. Schlagintweit, faites pendant les tempêtes qui soulèvent, de temps à autres, des amas de poussière dans l'Inde. Si alors le soleil est suffisamment abaissé pour que ses rayons aient à traverser une certaine épaisseur de cette atmosphère pulvérulente, il se colore en bleu prononcé, et les ombres, projetées par de petits objets sur des surfaces blanches, sont orangées, c'est-à-dire complémentaires du bleu. Ces indications paraîtront-elles suffisantes aux physiciens, pour qu'ils se hasardent à émettre une opinion ? N'en est-il pas de ces ombres comme de celles que de Saussure, au Cramont, obtenait bleues, violet pâle, incolores, c'est-à-dire noires, et même une fois jaunâtres, oubliant de les mettre en relation avec l'état du ciel, et surtout d'indiquer l'absence ou la présence des auréoles qui peuvent environner l'astre.

En résumé, et jusqu'à nouvel ordre, on peut admettre trois cas de coloration des astres.

Le premier se produit sous l'influence du contraste simultané. Je range, dans cette catégorie, le soleil bleu ou verdâtre du Mont-Cenis; les lunes vertes de Lyon, de Privas et du Baranco-de-Seca; les lunes orangées de Lyon, de la côte d'Almazarron, et les étoiles bleues de M. Babinet.

Le second se manifeste quand l'astre s'environne d'une gloire de même teinte, dont il occupe en quelque sorte le centre. Il faut placer ici les soleils orangés, noyés dans des transparents rehaussés d'or, principalement aux moments des pluies, et les soleils blanchâtres fixés au milieu d'une aube réputée argentine.

Enfin, viennent les nuances produites par l'extinction de certains rayons en vertu de leur passage au travers de vapeurs

humides ou sèches, sans production d'auréoles. Les soleils de nos soirées et matinées, surgissant au travers de brumes grisâtres avec l'aspect d'un simple boulet rouge; les soleils rouges des brouillards secs; ceux que M. Babinet vit bleus, étant dépourvus d'anneaux colorés; peut être encore ceux de l'Inde, appartiennent à cette classe qui paraît devoir compléter la somme de cette partie des beaux *phénomènes emphatiques* dont notre atmosphère est si souvent le théâtre.

ÉTUDE

SUR LES

COLÉOPTÈRES DU GENRE BRUCHUS

QUI SE TROUVENT EN FRANCE,

Par E. MULSANT & Cl. REY.

(Présentée à l'Académie des Sciences de Lyon dans la séance du 2 mars 1858).

Il est difficile de subdiviser le grand genre *Bruchus* en coupes bien distinctes. Les caractères tirés de la forme du prothorax, de la dent de ses côtés et de celle des cuisses postérieures, sont très variables. Néanmoins, ils sont encore les seuls, communs aux deux sexes, dont nous puissions nous servir à l'exemple de Schönherr. Car ils sont fortifiés par d'autres caractères de seconde valeur, soit communs aux deux sexes, soit seulement particuliers au sexe masculin, et qui motivent en quelque sorte la base des coupes du célèbre auteur suédois.

Ainsi, par exemple, chez les espèces à prothorax conique, les antennes sont proportionnellement plus longues et plus fortement en scie que dans la division des espèces à prothorax transversal; les tibias intermédiaires sont simples dans les deux sexes; les antennes sont généralement plus fortement en scie dans les ♂ que dans les ♀; quelquefois, cependant, elles

sont semblables dans les deux sexes, mais alors le prothorax est moins conique. Ce dernier est aussi toujours mutique, et les cuisses postérieures en général sont ou sans dents ou obsolètement dentées.

Chez les espèces à prothorax transversal, les antennes ordinairement plus courtes et semblables dans les deux sexes sont cependant fortement dentées dans quelques-unes, surtout chez les ♂, mais alors le prothorax, restant toujours beaucoup moins long que large, affecte une forme plus ou moins conique. Les cuisses postérieures sont le plus souvent dentées, rarement mutiques. Le prothorax, généralement denté, est mutique dans quelques espèces. Chez ces dernières, les tibias intermédiaires sont simples dans les deux sexes, au lieu que chez celles à prothorax denté, ils sont, dans les ♂, toujours plus ou moins arqués en dehors, et terminés intérieurement par des lames, éperons ou dents plus ou moins prolongés.

Enfin, le *pygidium* offre dans sa forme un caractère d'une importance moindre, mais qui se rencontre dans toutes les divisions. Il est, surtout chez les ♂, plus ou moins convexe, plus ou moins vertical, plus ou moins recourbé en dessous. Dans ce dernier cas, il refoule tous les arceaux du ventre, et oblige même le dernier à le recevoir dans une échancrure plus ou moins profonde.

Notre but n'étant point de remanier complètement le genre *Bruchus*, mais seulement de faciliter la détermination des espèces par la séparation des sexes, nous dérangerons le moins possible l'ordre établi par Schönherr, et nous subdiviserons nos Bruches de la manière suivante :

Prothorax

- plus ou moins conique, sensiblement plus étroit en avant qu'en arrière; à côtés toujours mutiques, plus ou moins obliques, rectilignes ou légèrement arrondis. — Tibias intermédiaires simples dans les deux sexes.
  Antennes. . . . . .
  - longues, atteignant au moins, dans les ♂, les deux tiers de la longueur du corps; plus ou moins dilatées intérieurement en dents de scie, plus fortement chez les ♂.
    Cuisses postérieures . . . .
    - distinctement dentées. . . . . *obscuripes.*
    - mutiques ou à peine dentées. . .
      - *biguttatus.* *variegatus.* *dispar.* *marginellus.* *varius.* *imbricornis.* *canaliculatus.* *canus.* *olivaceus.* *virescens.* *debilis.*
      - *nanus.* *perparvulus.* *cinerascens.* *misellus.* *tarsalis.* *pauper.* *pygmaeus.* *oblongus.* *tibialis.* *anxius.* *tibiellus.*
  - atteignant à peine la moitié du corps, semblables dans les deux sexes; allant en grossissant vers le sommet, légèrement dilatées en dents de scie des deux côtés, ordinairement à partir du 5ᵉ article; les extérieurs (moins le dernier) transversaux. — Cuisses postérieures mutiques. *siculus.* *inspergatus.* *picipes.* *pusillus.*
- substransversal, un peu plus étroit en avant qu'en arrière; à côtés toujours mutiques, à peine obliques, largement arrondis antérieurement. — Tibias intermédiaires simples dans les deux sexes. — Antennes des ♂ longues, dépassant la moitié de la longueur du corps, fortement dilatées en dedans en dents de scie. — Cuisses postérieures mutiques . . . . *miser.* *foveolatus.* *murinus.* *sericatus.*
- fortement transversal, à côtés ordinairement peu obliques, plus ou moins arrondis antérieurement.
  Côtés du Prothorax
  - munis d'une dent vers leur milieu. — Antennes atteignant à peine la moitié de la longueur du corps; semblables dans les deux sexes; allant en grossissant vers le sommet, plus ou moins dilatées en dents de scie des deux côtés, ordinairement à partir du 5ᵉ article: les extérieurs (moins le dernier) transversaux. — Cuisses postérieures distinctement dentées. — Tibias intermédiaires des ♂ plus ou moins arqués, dentés en dedans à leur sommet. . . . .
    - *pisi.* *rufimanus.* *flavimanus.* *nubilus.* *luteicornis.* *granarius.* *troglodytes.* *brachialis.*
    - *tristis.* *tristiculus.* *serratus.* *pallidicornis.* *ulicis.* *viciae.* *griseomaculatus* *loti.* *tessellatus.*
  - mutiques.
    Cuisses postérieures . . . .
    - dentées.
      Tibias intermédiaires
      - dentés au sommet dans les ♂ - Antennes simples. *laticollis.*
      - mutiques dans les deux sexes.
        Antennes
        - semblables dans les deux sexes. *lividimanus.*
        - fortement en scie chez le ♂; aussi longues que le corps. *histrio.* *jocosus.*
    - mutiques; tibias intermédiaires mutiques dans les deux sexes . . . . *cisti.* *seminarius.* *alni.*

Genre : **BRUCHUS,** Linné.

—

A. *Prothorax plus ou moins conique, sensiblement plus étroit en avant qu'en arrière; à côtés toujours mutiques, plus ou moins obliques, rectilignes ou légèrement arrondis. Tibias intermédiaires simples dans les deux sexes.*

a. *Antennes longues, atteignant au moins, dans les ♂, les deux tiers de la longueur du corps; plus ou moins dilatées intérieurement en dents de scie, plus fortement chez les ♂.*

†. *Cuisses postérieures distinctement dentées.*

OBSCURIPES, Schœnherr.

France méridionale.

♂ *Yeux* très grands et très saillants; *front* pas plus large que la moitié de leur diamètre transversal. *Antennes* médiocrement dilatées intérieurement en dents de scie, à partir du quatrième article inclusivement : le 2ᵉ subglobuleux, à peine plus long que large : le 3ᵉ obconique, suballongé, légèrement dilaté en dedans, obliquement coupé au sommet : les 4ᵉ à 10ᵉ un peu plus longs que larges, graduellement un peu plus étroits en approchant du sommet : le dernier en parallélogramme allongé : les 1ᵉʳ et 2ᵉ testacés en dessous. Les 2ᵉ, 3ᵉ et 4ᵉ *arceaux du ventre* un peu plus resserrés dans leur milieu que sur les côtés; le 5ᵉ échancré au milieu de son bord postérieur jusque près de sa base, pour recevoir le *pygidium* qui est convexe, vertical, et se recourbe en dessous.

♀ *Yeux* médiocrement saillants : *front* plus large que la moitié de leur diamètre transversal. *Antennes* légèrement dilatées en dents de scie à partir du 5ᵉ article : le 2ᵉ subglobuleux à peine plus long que large : les 3ᵉ et 4ᵉ allongés,

obconiques, subégaux: le 5e à peine plus long que large: les 6e à 10e transversaux, graduellement plus courts en approchant du sommet: le 10e néanmoins un peu moins court que les précédents: le dernier ovalaire, acuminé : les quatre premiers articles testacés, avec les 2e et 3e quelquefois rembrunis en dessus. Les 2e, 3e et 4e *arceaux du ventre* non resserrés dans leur milieu: le 5e prolongé en triangle arrondi au sommet. *Pygidium* oblique, très faiblement convexe à sa partie inférieure.

††. *Cuisses postérieures mutiques ou à peine dentées.*

BIGUTTATUS, Olivier.

France méridionale.

♂ *Antennes* brusquement et fortement dilatées intérieurement en dents de scie à partir du 4e article: les 2e et 3e très courts, transversaux, subégaux: les 4e à 10e graduellement moins courts et un peu plus étroits en approchant du sommet: le dernier elliptique, oblong. Les 2e, 3e et 4e *arceaux du ventre* faiblement resserrés dans leur milieu: le 5e sinué au milieu de son bord postérieur. *Pygidium* convexe et vertical dans sa moitié inférieure.

♀ *Antennes* légèrement dilatées intérieurement en dents de scie à partir du 5e article: le 2e à peine plus long que large: le 3e un peu plus long que le précédent, obconique: le 4e sensiblement plus long que le 3e, obconique, intérieurement élargi au sommet: les 5e et 10e non transversaux, graduellement et insensiblement plus courts en approchant du sommet; le dernier ovalaire, acuminé. Les 2e, 3e et 4e *arceaux duventre* non resserrés dans leur milieu: le 5e prolongé en triangle arrondi. *Pygidium* oblique, très faiblement convexe à sa partie inférieure.

Obs. Quelquefois dans les ♀, les 2e et 3e articles des antennes sont obscurément ferrugineux à leur base.

Une variété non signalée par Schönherr, a les élytres complètement noires, sans aucun vestige de tache rougeâtre.

VARIEGATUS, Germar.

France.

♂ *Yeux* très grands et très saillants. *Antennes* fortement dilatées intérieurement en dents de scie à partir du 4e article : le 2e court, transversal : le 3e deux fois plus long que le précédent, fortement dilaté en dedans en forme de triangle, mais non en dent de scie : les 4e à 10e graduellement et insensiblement plus longs et plus étroits en approchant du sommet : le dernier elliptique, oblong : le dessous des 1er et 2e articles, le 3e et la base du 4e, testacés. *Dernier arceau ventral* largement arrondi au sommet. *Pygidium* oblique, légèrement convexe à sa partie inférieure.

♀ *Yeux* médiocrement saillants. *Antennes* faiblement dilatées intérieurement en dents de scie à partir du 5e article : le 2e subglobuleux, pas plus large que long : les 3e et 4e allongés, obconiques, subégaux : les 5e à 10e graduellement et insensiblement un peu plus courts en approchant du sommet : le dernier ovalaire : le dessous des 1er et 2e articles, les 3e et 4e testacés. *Dernier arceau ventral* prolongé en triangle arrondi. *Pygidium* oblique, presque plan ou très faiblement convexe à sa partie inférieure.

Obs. Le *Br. bimaculatus. Ol.* (Ent., tom. IV, n° 79, pag. 20, pl. 3, fig. 22.) n'est assurément pas autre chose que le *Br. variegatus.*

Nous croyons qu'on peut aussi réunir à cette espèce le *Br. dispergatus.* (Schœnherr), qui est d'une taille beaucoup moindre, et dont la tache noire des élytres est moins dénudée.

Quelquefois le 2e article des antennes est entièrement testacé dans l'un et l'autre sexe.

DISPAR, Schœnherr.

France.

♂ *Yeux* très grands et très saillants. *Antennes* fortement dilatées intérieurement en dents de scie à partir du 4e article: les 2e et 3e courts, à peine aussi longs que larges, subégaux: les 4e à 10e graduellement un peu moins courts en approchant du sommet: le dernier elliptique, oblong: les 1er, 2e, 3e, 4e, 9e, 10e et 11e testacés, avec les 1er et 2e rembrunis en dessus. *Tibias antérieurs* légèrement arqués et rétrécis avant leur sommet. Le 5e *arceau ventral* largement arrondi à son bord postérieur. *Pygidium* oblique, sensiblement convexe et subvertical dans son tiers inférieur.

♀ *Yeux* médiocrement saillants. *Antennes* faiblement dilatées intérieurement en dents de scie à partir du 5e article: les 2e et 3e suballongés, subégaux : le 4e obconique, pas plus long mais plus dilaté que le précédent: les 5e à 10e graduellement et insensiblement un peu plus courts en approchant du sommet, avec les extérieurs faiblement transversaux: le dernier ovallaire : les 1er, 2e, 3e, 4e, la base du 5e, les 10e et 11e testacés, avec les 1er et 2e, rembrunis en dessus. *Tibias antérieurs* simples et droits. Le 5e *arceau ventral* prolongé en triangle arrondi. *Pygidium* oblique, presque plan, ou très faiblement convexe à sa partie inférieure.

Obs. Quelquefois dans les ♂, le 8e article des antennes est obscurément testacé; dans les ♀, les 5e et 9e articles des mêmes organes sont rarement plus ou moins testacés, avec les 6e, 7e et 8e d'un ferrugineux obscur.

Le *Br. braccatus.* (Schœnherr), que nous considérons comme une variété du *Br. dispar,* ne s'en distingue que par le dernier article de ses antennes seul d'un testacé obscur, et par ses tarses postérieurs noirs.

Le *Br. fasciatus. Ol.* (Ent. tom. IV, no 79, pag. 20, pl. 3,

fig. 25.), à part la couleur des pieds, semble assez convenir au *Br. dispar*.

MARGINELLUS, Fabricius, Schœnherr.

France.

♂ *Antennes* fortement dilatées intérieurement en dents de scie à partir du 4e article : les 2e et 3e courts, transversaux, subégaux : les 4e à 10e aussi longs que larges, subégaux, avec le 9e un peu plus étroit et par conséquent paraissant moins court que les précédents : le dernier en parallélogramme oblong. Le 5e *arceau ventral* subsinué au milieu de son bord postérieur. *Pygidium* convexe et subvertical dans sa partie inférieure.

♀ *Antennes* faiblement dilatées intérieurement en dents de scie à partir du 4e article : le 2e subglobuleux, à peine aussi long que large : le 3e obconique, un peu plus long que le précédent : le 4e obconique, à peine plus long mais plus élargi que le 3e : les 5e à 10e subégaux, à peine plus longs que larges, mais non transversaux : le dernier ovalaire, acuminé. Le 5e *arceau ventral* prolongé en triangle arrondi. *Pygidium* oblique, très faiblement convexe.

Obs. Dans cette espèce, les *yeux* sont un peu plus gros dans le ♂ que dans la ♀ ; mais cette différence est moins forte que chez les espèces voisines.

VARIUS, Olivier, Schœnherr.

France.

♂ *Yeux* gros et saillants. *Antennes* fortement dilatées intérieurement en dents de scie à partir du 4e article : les 2e et 3e courts, pas plus longs que larges, subégaux : les 4e à 10e graduellement moins courts et insensiblement un peu plus étroits en approchant du sommet : le dernier allongé, elliptique : les 1er, 2e, 3e, 4e, 9e, 10e et 11e testacés, avec les

1er et 2e rembrunis en dessus. *Tibias antérieurs* légèrement arqués avant leur extrémité. *Dernier arceau ventral* légèrement subsinué au milieu de son bord postérieur. *Pygidium* légèrement convexe et subvertical dans sa partie inférieure.

♀ *Yeux* médiocrement saillants. *Antennes* passablement dilatées intérieurement en dents de scie à partir du 5e article : les 2e et 3e un peu plus longs que larges, subégaux : le 4e obconique, guère plus long mais un peu plus élargi que le précédent : le 5e aussi long que large : les 6e à 10e faiblement transversaux : le 10e un peu moins que les précédents : le dernier ovalaire : les 1er, 2e, 3e, 4e, base du 5e et le 11e testacés, avec les 1er et 2e un peu rembrunis en dessus. *Tibias antérieurs* simples et droits. *Dernier arceau ventral* prolongé en triangle arrondi. *Pygidium* oblique, très faiblement convexe.

OBS. Le 7e article des antennes est quelquefois plus ou moins testacé dans le ♀.

Le *Br. galegœ.* (SCHŒNHERR) nous paraît une variété du *Br. varius*, d'une taille moindre et à antennes entièrement ferrugineuses ou testacées.

IMBRICORNIS, Panzer, Schœnherr.

France.

♂ *Yeux* grands et saillants. *Antennes* très fortement dilatées intérieurement en dents de scie à partir du 4e article : les 2e et 3e très courts, transversaux, subégaux : les 4e à 10e transversaux, les 6e à 10e graduellement et insensiblement moins courts et un peu plus étroits : le dernier oblong, elliptique. *Tibias antérieurs* légèrement arqués avant leur extrémité. *Dernier arceau ventral* très obtus ou faiblement subsinué au milieu de son bord postérieur. *Pygidium* légèrement convexe et subvertical dans son quart inférieur.

♀ *Yeux* médiocrement saillants. *Antennes* passablement

dilatées intérieurement en dents de scie à partir du 5e article : les 2e et 3e suballongés, subégaux : le 4e un peu plus court que le précédent, mais plus élargi, obconique : les 5e à 10e graduellement un peu plus courts et insensiblement un peu plus larges en approchant du sommet, avec les extérieurs légèrement transversaux : le dernier ovalaire. *Tibias antérieurs* simples et droits. *Dernier arceau ventral* prolongé en triangle arrondi. *Pygidium* oblique, presque plan, ou très faiblement convexe à sa partie inférieure.

OBS. Dans cette espèce les antennes sont, chez les deux sexes, entièrement testacées, avec les intersections des articles extérieurs ordinairement un peu plus obcurs.

CANALICULATUS, Nobis.

Franca méridionale.

Breviter ovatus, subdepressus, niger, pube tenui, sericeo-cinerascenti sat dense vestitus; prothorace convexo, conico, fortitèr rugoso-punctato, basi fossulato, dorso longitudinaliter subtilitèr canaliculato; elytris tenuitèr striato-punctatis, interstitiis subtilissimè rugoso punctulatis. Pygidio ovali, convexo.

Long. 0,0039 (1l. 3/4). — Larg. 0,0022 (1l.).

♂ *Antennnes* fortement dilatées intérieurement en dents de scie à partir du 4e article : les 2e et 3e articles courts, transversaux, subégaux : le 2e globuleux : le 3e un peu plus élargi que le précédent : les 4e à 10e un peu plus longs que larges, graduellement et sensiblement plus étroits en approchant du sommet, ce qui rend les extérieurs plus allongés : le dernier deux fois plus long que large, obtus à son extrémité. Les 2e, 3e et 4e *arceaux du ventre* fortement resserrés dans leur milieu : le 5e profondément échancré au milieu de son bord postérieur, presque jusqu'à sa base, pour recevoir le *pygidium* qui se recourbe en dessous : celui-ci vertical, longitudinalement très convexe. *Elytres* subdéprimées.

♀ *Antennes* très faiblement dilatées intérieurement en

dents de scie à partir du 4e article : les 2e et 3e un peu plus longs que larges, subégaux : les 4e à 10e oblongs, graduellement un peu plus courts en approchant du sommet : le dernier oblong. Les 2e, 3e et 4e *arceaux du ventre* non resserrés dans leur milieu : le 5e largement arrondi au sommet. *Pygidium* oblique, longitudinalement assez convexe. *Elytres* légèrement convexes.

Corps brièvement ovale ; subdéprimé ; d'un noir mat, couvert d'une pubescence fine, soyeuse et cendrée.

Tête oblongue, assez fortement et rugueusement ponctuée, et marquée entre les antennes d'une impression transversale. *Front* longitudinalement convexe ; offrant un petit espace lisse au milieu, et séparé de l'épistome par une suture en forme de chevron dont l'ouverture regarde la bouche. *Epistome* oblong, anguleux à la base, légèrement sinueux au sommet; lisse au milieu et assez fortement ponctué sur les côtés. *Labre* transversal, aussi large que l'épistome, obtusément tronqué au sommet, fortement arrondi sur les côtés et aux angles antérieurs; obsolètement et éparsement ponctué. *Palpes maxillaires* et *parties de la bouche* d'un noir brillant. *Yeux* grands ; à peine plus saillants dans le ♂ que dans la ♀ ; profondément bilobés ; noirs avec des reflets micacés.

Antennes à peine plus courtes que le corps chez le ♂, atteignant au moins les trois quarts de la longueur du corps chez la ♀ ; noires et garnies d'un duvet grisâtre ou cendré grisâtre, très fin.

Prothorax conique, profondément bissinué à la base, où il est un peu plus large que long; trois fois plus large à celle-ci qu'au sommet; tronqué à celui-ci; à côtés presque droits; à angles postérieurs aigus, moins prolongés en arrière que le *lobe médian :* celui-ci large, tronqué, avec une petite entaille au milieu de son bord postérieur, et marqué en dessus d'une fossette oblongue dont le fond est presque lisse; garni

de poils grisâtres, un peu plus serrés en arrière du lobe médian, où ils forment comme une espèce de tache banchâtre souvent peu marquée ; convexe, fortement et rugueusement ponctué, et creusé sur son milieu d'un sillon longitudinal fin, et s'effaçant un peu avant le bord antérieur.

Ecusson petit, bilobé; rugueux; noir, garni de poils cendrés.

Elytres en carré long, deux fois plus longues que le prothorax, de la largeur de celui-ci à leur base ; à calus huméral assez prononcé, oblong ; à côtés un peu élargis derrière les épaules jusqu'au tiers antérieur, puis subparallèles dans le reste de leur longueur ; largement arrondies ou subarrondies chacune à leur extrémité, ainsi qu'aux angles postéro-externes, avec l'angle sutural à peine senti, très obtus, presque arrondi ; très étroitement rebordées dans leur périphérie ; subdéprimées (♂) ou très légèrement convexes (♀); noires, et assez densement couvertes d'une pubescence fine, couchée, grisâtre et soyeuse ; marquées chacune de dix stries fines, obsolètement ponctuées : la suturale partant des côtés de l'écusson pour aller rejoindre l'angle sutural, où elle se recourbe en dehors pour se confondre avec le rebord apical : les neuf autres, s'arrêtant avant le sommet : les 2e et 3e les plus prolongées, recourbées en dehors, tendant à se rapprocher l'une de l'autre sans pourtant se réunir : les 4e et 5e les plus courtes, le plus souvent réunies postérieurement : les 6e et 7e un peu plus longues que les précédentes, recourbées en dedans et quelquefois réunies : les 8e et 9e encore un peu plus prolongées que les 6e et 7e, sans l'être autant que les 2e et 3e, recourbées en dedans et quelquefois réunies : la 10e courte, dépassant à peine les deux tiers de la longueur de l'élytre, située sur la partie infléchie de celle-ci et dont elle suit la flexuosité : ces stries un peu plus profondes à leur base : les 2e et 3e,

les 4e et 5e sont réunies deux à deux antérieurement : la 6e flexueuse en devant : la 7e, antérieurement déjetée en dehors, ne naît que derrière le calus huméral, et la 8e, également un peu déjetée en dehors, part d'un peu plus haut. Intervalles assez larges ; plans ; finement et rugueusement ponctués : le 1er à partir de la strie suturale, et plus rarement le 2e, offrent à leur base de gros points enfoncés, disposés en série longitudinale.

Pygidium plus long que large ; ovale ; convexe ; finement et densement ponctué ; couvert d'une pubescence très fine et très serrée, grisâtre.

Pieds assez longs ; pubescents ; finement ponctués, noirs. *Tibias antérieurs et intermédiaires* assez grêles : les *postérieurs* plus longs, plus forts à leur extrémité. *Cuisses postérieures* légèrement renflées ; munies vers les trois quarts de leur tranche inféro-interne d'une élévation dentiforme, obsolète. *Tarses postérieurs* allongés : 3e article de tous les tarses garni en dessous d'une brosse de poils blanchâtres, serrés.

Dessous du corps d'un noir assez brillant ; convexe ; couvert d'une pubescence grise, fine, assez serrée. *Poitrine* plus fortement et plus rugueusement ponctuée que le ventre.

Patrie : La Provence. Juin. Sur les fleurs des Cistes et des plantes cichoracées.

Obs. Cette espèce, la plus grande de celles à prothorax conique, diffère du *Br. canus*, Germ., par sa taille une fois plus forte, par les articles des antennes proportionnellement moins courts, par son prothorax plus grossièrement ponctué et surtout canaliculé. Ce dernier caractère suffit pour le distinguer de tous ses congénères.

- CANUS, Germar.

France.

♂ *Antennes* médiocrement dilatées en dents de scie peu aiguës à partir du 4e article : les 2e et 3e assez courts, trans-

versaux, subégaux : le 3e un peu plus élargi que le précédent : les 4e à 10e guère plus longs que larges, subégaux : le dernier subelliptique. *Dernier arceau du ventre* obtusément arrondi ou légèrement subsinué au milieu de son bord postérieur. *Pygidium* assez fortement convexe et vertical dans son tiers inférieur.

♀ *Antennes* faiblement dilatées en dents de scie à partir du 4e article : les 2e et 3e assez courts, à peine aussi longs que larges : le 2e subglobuleux : le 3e un peu plus élargi, obconique : les 4e à 10e un peu plus longs que larges, subégaux : le dernier ovalaire. *Dernier arceau ventral* largement arrondi à son bord postérieur. *Pygidium* faiblement convexe, vertical dans son quart inférieur.

OLIVACEUS, Germar, Schœnherr.

France méridionale.

♂ *Antennes* médiocrement dilatées intérieurement en dents de scie à partir du 4e article : le 2e à peine aussi long que large : le 3e à peine plus long que le précédent : les 4e à 10e graduellement un peu plus courts en approchant du sommet : les extérieurs pas plns longs que larges : le dernier ovalaire, acuminé. *Dernier arceau ventral* sinué au milieu de son bord postérieur. *Pygidium* fortement convexe et vertical dans son tiers inférieur.

♀ *Antennes* faiblement dilatées intérieurement en dents de scie à partir du 4e article : le 2e à peine aussi long que large, subglobuleux : le 3e un peu plus long et un peu plus élargi que le précédent : les 4e à 10e graduellement un peu plus courts en approchant du sommet : les extérieurs subtransversaux : le dernier brièvement ovalaire, acuminé. *Dernier arceau ventral* assez prolongé, largement arrondi au milieu de son bord postérieur. *Pygidium* oblique, légèrement convexe et vertical dans son quart inférieur.

VIRESCENS, Sturm, Schœnherr.

Languedoc.

♂ *Antennes* faiblement dilatées intérieurement en dents de scie à partir du 5ᵉ article : le 2ᵉ subglobuleux, pas plus long que large : le 3ᵉ sensiblement plus long que le précédent, obconique : le 4ᵉ de la longueur du 3ᵉ, mais un peu plus élargi, obconique : le 5ᵉ un peu plus long que large : les 6ᵉ à 10ᵉ transversaux, graduellement et insensiblement un peu plus courts en approchant du sommet : le dernier ovalaire, acuminé. *Dernier arceau ventral* sinué au milieu de son bord postérieur. *Pygidium* convexe et vertical dans son tiers inférieur.

Obs. Cette espèce, dont nous ne connaissons que les ♂, se distingue du *Br. olivaceus*, Schœnherr, par ses antennes un peu plus grêles à la base, et par ses élytres plus déprimées.

DEBILIS, Schœnherr.

France.

♂ *Antennes* assez fortement dilatées intérieurement en dents de scie à partir du 4ᵉ article : les 2ᵉ et 3ᵉ courts, transversaux, subégaux : les 4ᵉ à 10ᵉ guère plus longs que larges, subégaux : le dernier ovalaire, subacuminé. *Dernier arceau ventral* obtusément arrondi au sommet. *Pygidium* assez convexe, vertical dans son tiers inférieur.

♀ *Antennes* faiblement dilatées intérieurement en dents de scie à partir du 5ᵉ article : le 2ᵉ court, subglobuleux, transversal : le 3ᵉ un peu plus long que large : le 4ᵉ obconique, sensiblement plus long et plus élargi que le précédent : les 5ᵉ à 10ᵉ graduellement un peu plus courts en approchant du sommet : les extérieurs transversaux : le dernier ovalaire, acuminé. *Dernier arceau ventral* arrondi au sommet. *Pygidium* faiblement convexe, subvertical dans son quart inférieur.

NANUS, Germar, Schœnherr.

Provence, Languedoc.

♂ *Antennes* fortement dilatées intérieurement en dents de scie à partir du 4e article : le 2e court, subglobuleux, à peine aussi long que large ; le 3e beaucoup plus grand, plus élargi, triangulaire, mais non en dents de scie : les 4e à 10e en dents de scie aiguës : le 4e subtransversal : les 5e à 10e plus allongés, graduellement un peu plus longs et un peu plus étroits en approchant du sommet : le dernier allongé, obtusément acuminé. *Dernier arceau ventral* subsinué au milieu de son bord postérieur. *Pygidium* assez convexe et subvertical à sa partie inférieure.

♀ *Antennes* faiblement dilatées intérieurement en dents de scie à partir du 5e article : le 2e à peine plus long que large : les 3e et 4e allongés, obconiques, subégaux : le 4e un peu plus élargi que le 3e : les 5e à 10e graduellement et insensiblement un peu plus courts : les extérieurs transversaux : le dernier courtement ovalaire, subacuminé. *Dernier arceau ventral* largement arrondi à son bord postérieur. *Pygidium* oblique, légèrement convexe à sa partie inférieure.

Obs. Quelquefois le 2e article des antennes est ferrugineux à sa base.

PERPARVULUS, Schœnherr.

Tours.

Obs. Cette espèce, que nous n'avons point vue, appartient peut-être à cette coupe.

CINERASCENS, Schœnherr.

Languedoc.

♂ *Antennes* assez fortement dilatées intérieurement en dents de scie peu saillantes, à partir du 5e article : les 2e, 3^e^

et 4e suballongés, obconiques, subégaux : le 4e un peu plus élargi que le 3e : les 5e à 10e graduellement et insensiblement un peu plus courts en approchant du sommet : les 5e et 6e aussi longs que larges, les extérieurs subtransversaux : le dernier ovalaire, acuminé. *Dernier arceau ventral* obtusément arrondi au milieu de son bord postérieur. *Pygidium* légèrement convexe, subvertical à sa partie inférieure.

♀ *Antennes* faiblement dilatées intérieurement en dents de scie peu saillantes, à partir du 5e article : les 2e, 3e et 4e obconiques, suballongés, subégaux : le 4e un peu plus élargi que le 3e : les 5e à 10e graduellement et insensiblement un peu plus courts : les 5e et 6e un peu plus longs que larges : les extérieurs presque transversaux : le dernier ovalaire, acuminé. *Dernier arceau ventral* arrondi à son bord postérieur. *Pygidium* oblique, légèrement convexe.

Obs. Dans les deux sexes de cette espèce, les 1er, 2e, 3e et 4e articles des antennes sont testacés, avec souvent un trait rembruni sur leur tranche supérieure.

MISELLUS, Schœnherr.

Bugey, Provence.

♂ *Antennes* fortement dilatées intérieurement en dents de scie à partir du 4e article : les 2e et 3e à peine aussi longs que larges, subégaux : le 5e un peu plus long que large : les 6e à 10e pas plus longs que larges, subégaux : le dernier ovalaire, oblong, subacuminé : les 2e, 3e, 4e *arceaux du ventre* un peu plus resserrés dans leur milieu que sur les côtés : le *dernier* fortement sinué ou échancré au milieu de son bord postérieur, presque jusqu'à sa base, pour recevoir le *pygidium* qui se recourbe en dessous : celui-ci très convexe, vertical.

♀ *Antennes* sensiblement dilatées intérieurement en dents de scie à partir du 5e article : les 2e et 3e aussi longs que

larges, subégaux : le 4ᵉ plus long et plus dilaté que le précédent, obconique : le 5ᵉ pas plus long que large : les 6ᵉ à 10ᵉ subégaux, faiblement transversaux : le dernier ovalaire, subacuminé : les 2ᵉ, 3ᵉ et 4ᵉ *arceaux du ventre* non resserrés dans leur milieu : le 5ᵉ assez prolongé, et obtusément arrondi à son bord postérieur. *Pygidium* oblique, légèrement convexe à sa partie inférieure.

TARSALIS, Schœnherr.

Provence.

♀ *Antennes* médiocrement dilatées intérieurement en dents de scie à partir du 5ᵉ article : le 2ᵉ subglobuleux, à peine plus long que large : les 3ᵉ et 4ᵉ obconiques, subégaux : le 4ᵉ un peu plus élargi que le précédent : les 4ᵉ à 10ᵉ graduellement un peu plus courts : les extérieurs subtransversaux; le dernier ovalaire, acuminé. *Dernier arceau ventral* assez prolongé, arrondi au sommet. *Pygidium* oblique, faiblement convexe à sa partie inférieure.

Obs. Dans cette espèce, dont nous ne connaissons que la ♀, les quatre premiers articles des antennes sont testacés, avec les 1ᵉ et 2ᵉ rembrunis en dessus. Le prothorax est moins conique que dans les espèces voisines.

PAUPER, Schœnherr.

Provence, Languedoc.

♂ *Antennes* légèrement dilatées intérieurement en dents de scie peu aiguës, à partir du 4ᵉ article : les 2ᵉ et 3ᵉ articles courts, subégaux, subtransversaux : les 4ᵉ à 10ᵉ graduellement et insensiblement un peu plus courts : les 4ᵉ, 5ᵉ et 6ᵉ guère plus longs que larges; les extérieurs presque transversaux : le dernier courtement ovalaire, subacuminé : les 2ᵉ, 3ᵉ et 4ᵉ *arceaux du ventre* faiblement resserrés dans leur milieu : le *dernier* sensiblement sinué au milieu de son bord postérieur.

Pygidium ovale, oblong, convexe, vertical dans sa partie inférieure.

Obs. Nous ne connaissons que le ♂ de cette espèce, qui diffère de la suivante par ses antennes moins grêles à la base, à 4ᵉ article plus grand et plus dilaté.

PYGMŒUS, Schœnherr.

Bugey, Provence.

♂ *Antennes* légèrement dilatées intérieurement en dents de scie à partir du 5ᵉ article : le 2ᵉ subglobuleux, pas plus long que large : le 3ᵉ pas plus long mais un peu plus grêle que le précédent : le 4ᵉ obconique, un peu plus long et surtout plus dilaté que le 3ᵉ, triangulaire mais non en dents de scie : les 5ᵉ à 10ᵉ graduellement et insensiblement un peu plus courts en approchant du sommet : les extérieurs presque transversaux : le dernier ovalaire, acuminé. *Dernier arceau ventral* obtusément arrondi au milieu de son bord postérieur. *Pygidium* convexe et subvertical dans son quart inférieur.

♀ *Antennes* très légèrement dilatées intérieurement en dents de scie à partir du 5ᵉ article : le 2ᵉ à peine plus long que large : le 3ᵉ obconique, suballongé, un peu plus grêle que le précédent : le 4ᵉ allongé, obconique, sensiblement plus long et un peu plus dilaté que le précédent : les 5ᵉ à 10ᵉ graduellement un peu plus courts en approchant du sommet : les 5ᵉ et 6ᵉ un peu plus longs que larges : les extérieurs subtransversaux : le dernier brièvement ovalaire, subacuminé. *Dernier arceau ventral* assez prolongé, arrondi au milieu de son bord postérieur. *Pygidium* oblique, légèrement convexe à sa partie inférieure.

OBLONGUS, Blanchard.

Languedoc, Provence.

♂ *Antennes* légèrement dilatées intérieurement, mais distinctement dentées en scie à partir du 5ᵉ article : les 2ᵉ et

3e allongés, obconiques : le 3e paraissant à peine plus long que le précédent : le 4e obconique, sensiblement plus long et plus élargi que le 3e : les 5e à 10e allongés, graduellement un peu moins longs en approchant du sommet : le dernier ovalaire, acuminé.

♀ *Antennes* sensiblement plus courtes que dans le ♂, très faiblement dilatées intérieurement en dents de scie à partir dn 5e article : le 2e suballongé ; les 3e et 4e allongés, obconiques, subégaux : le 4e un peu plus élargi que le précédent : les 5e à 10e graduellement un peu plus courts et plus larges : les 5e et 6e plus longs que larges : les extérieurs plus ou moins transversaux : le dernier brièvement ovalaire, acuminé.

Obs. Dans les deux sexes de cette espèce, les 1er, 2e, 3e, 4e articles des antennes et la base du 5e sont testacés, avec le 1er rembruni en dessus. Le *pygidium* ne diffère guère du ♂ à la ♀ ; il est oblong, très oblique et presque plan.

TIBIALIS, Schœnherr.

Languedoc.

♀ *Antennes* légèrement dilatées intérieurement en dents de scie à partir du 5e article : le 2e subglobuleux, paraissant un peu plus long que large : les 3e et 4e obconiques, allongés, subégaux : le 4e à peine plus dilaté que le précédent : les 5e à 10e graduellement un peu plus courts et plus larges en approchant du sommet : les 5e, 6e et 7e un peu plus longs que larges : les 8e, 9e et 10e pas plus longs que larges : le dernier ovalaire, acuminé. *Dernier arceau ventral* assez prolongé, arrondi au sommet. *Pygidium* oblique, faiblement convexe à sa partie inférieure.

Obs. Nous ne connaissons que la ♀ de cette espèce, qui a le prothorax moins conique que ses voisines. Les antennes sont testacées, avec le dessus des 1er et 2e articles et les intersections des extérieurs un peu rembrunis.

ANXIUS, Schœnherr.

France méridionale.

♂ *Antennes* fortement dilatées en dents de scie peu saillantes, à partir du 4e article: les 2e et 3e obconiques, subégaux, à peine plus longs que larges : les 4e à 10e graduellement un peu moins courts en approchant du sommet : les 5e, 6e, 7e et 8e transversaux : les 9e et 10e subtransversaux : le dernier ovalaire, acuminé : les 1er, 2e et 3e articles testacés, rembrunis en dessus. Les 2e, 3e et 4e *arceaux du ventre* assez resserrés en leur milieu : le 5e sinué ou échancré, jusqu'à la base, au milieu de son bord postérieur, pour recevoir le *pygidium* qui se recourbe en dessous : celui-ci très convexe, vertical.

♀ *Antennes* assez fortement dilatées en dents de scie peu saillantes, à partir du 5e article : les 2e et 3e obconiques, subégaux, à peine plus longs que larges : le 4e plus élargi que le précédent : les 5e à 10e transversaux, graduellement un peu plus courts et un peu plus larges en approchant du sommet : le dernier brièvement ovalaire, acuminé : les 1er, 2e, 3e et 4e testacés, rembrunis en dessus. Les 2e, 3e et 4e *arceaux du ventre* très faiblement resserrés dans leur milieu : le *dernier* sensiblement sinué à son bord postérieur. *Pygidium* assez convexe, vertical.

TIBIELLUS, Schœnherr.

France.

♂ *Antennes* fortement dilatées en dents de scie peu saillantes, à partir du 5e article : les 2e et 3e subégaux, à peine plus longs que larges : le 4e plus grand et sensiblement plus élargi que le précédent : les 5e à 10e subtransversaux, subégaux ; le dernier ovalaire, acuminé : les 1er, 2e, 3e et 4e articles testacés, avec le 1er rembruni en dessus. Les 2e, 3e et 4e *arceaux du ventre* très faiblement resserrés dans leur milieu : le

5ᵉ sensiblement sinué au milieu de son bord postérieur. *Pygidium* convexe, vertical dans sa moitié inférieure.

♀ *Antennes* assez fortement dilatées en dents de scie peu saillantes, à partir du 5ᵉ article : le 2ᵉ subglobuleux, pas plus long que large : le 3ᵉ un peu plus long que le précédent, obconique : le 4ᵉ pas plus long que le 3ᵉ, mais plus élargi : les 5ᵉ à 10ᵉ transversaux, graduellement un peu plus courts et plus larges : le dernier brièvement ovalaire, acuminé : les 1ᵉʳ, 2ᵉ, 3ᵉ et 4ᵉ testacés, avec le 1ᵉʳ rembruni en dessus. Les 2ᵉ, 3ᵉ et 4ᵉ *arceaux du ventre* à peine resserrés dans leur milieu : le 5ᵉ obtusément arrondi à son bord postérieur. *Pygidium* convexe, subvertical dans sa moitié inférieure.

Obs. Cette espèce ressemble beaucoup au *Br. anxius*, Schœnherr, dont il diffère par ses antennes plus pâles à la base, par ses pieds antérieurs testacés, par son prothorax paraissant moins conique et un peu plus large en avant.

Dans ces deux dernières espèces, les antennes sont assez distinctement en scie en dehors.

b. *Antennes atteignant à peine la moitié du corps, semblables dans les deux sexes, allant en grossissant vers le sommet, légèrement dilatées en dents de scie des deux côtés, ordinairement à partir du 5ᵉ article : les extérieurs (moins le dernier) transversaux. Cuisses postérieures obsolètement dentées, ou mutiques.*

SICULUS, Schœnherr.

Provence.

♂ *Dernier arceau ventral* non prolongé, obtusément arrondi à son bord postérieur. *Pygidium* convexe, subvertical dans sa moitié inférieure.

♀ *Dernier arceau ventral* prolongé en triangle arrondi au sommet. *Pygidium* légèrement convexe, oblique.

Obs. Dans cette espèce, les antennes, entièrement testacées chez les deux sexes, avec les intersections des articles exté-

rieurs un peu obscurcis, ont ces derniers sensiblement plus courts chez le ♂ que chez la ♀.

INSPERGATUS, Schœnherr.

France.

♂ *Dernier arceau ventral* profondément sinué au milieu de son bord postérieur. *Pygidium* très convexe, vertical à partir du tiers inférieur.

♀ *Dernier arceau ventral* faiblement subsinué ou obtusément arrondi au milieu de son bord postérieur. *Pygidium* légèrement convexe, oblique ou subvertical dans son quart inférieur.

Obs. Dans cette espèce, la couleur des pieds est très variable; dans le type, le sommet des cuisses antérieures et intermédiaires, les tibias et les tarses des mêmes pieds, les tibias et les tarses des pieds postérieurs, sont testacés, avec le 4e article de tous les tarses rembruni. Dans une première variété, les tarses postérieurs sont entièrement obscurs. Dans une 2e, tous les pieds sont de cette couleur, à l'exception des genoux, du sommet des tibias des deux premières paires, et du 4e article de tous les tarses, qui sont plus ou moins testacés. Enfin, dans une 3e variété, la plus grande partie des cuisses antérieures et intermédiaires et les antennes sont testacées. C'est à celle-ci que nous rapportons le *Br. femoralis.* (Sch.)

PICIPES, Germar, Schœnherr.

France méridionale.

♂ *Dernier arceau ventral* profondément sinué au milieu de son bord postérieur. *Pygidium* très convexe, vertical à partir de son tiers inférieur.

♀ *Dernier arceau ventral* faiblement subsinué ou obtusément arrondi au milieu de son bord postérieur. *Pygidium*

légèrement convexe, subvertical dans son quart inférieur.

Obs. Cette espèce pourrait bien n'être qu'une variété du *Br. inspergatus*, à antennes et pieds testacés.

PUSILLUS, Germar, Schœnherr.

France.

♂ *Dernier arceau ventral* assez profondément sinué au milieu de son bord postérieur. *Pygidium* très convexe, vertical dans son tiers inférieur.

♀ *Dernier arceau ventral* faiblement prolongé, largement arrondi à son bord postérieur. *Pygidium* assez convexe, vertical dans son quart inférieur.

B. *Prothorax subtransversal, un peu plus étroit en avant qu'en arrière, à côtés toujours mutiques, à peine obliques, largement arrondis antérieurement. — Tibias intermédiaires simples dans les deux sexes. — Antennes des ♂ longues, dépassant la moitié de la longueur du corps, fortement dilatées intérieurement en dents de scie. — Cuisses postérieures mutiques.*

MISER, Schœnherr.

France méridionale.

♂ *Antennes* fortement et brusquement dilatées intérieurement en dents de scie à partir du 5e article : les 2e et 3e subglobuleux, à peine aussi longs que larges : les 4e à 10e graduellement moins courts et insensiblement moins larges en approchant du sommet : les 4e à 7e subtransversaux : les 8e à 10e un peu plus longs que larges : le dernier allongé, subelliptique : le sommet du 1er, les 2e et 3e d'un testacé ferrugineux. Les 2e, 3e et 4e *arceaux du ventre* fortement refoulés dans leur milieu: le 5e profondément sinué ou échancré, jusqu'à sa base, au milieu de son bord postérieur, pour recevoir le *pygidium* qui se recourbe en dessous : celui-ci convexe, vertical.

♀ *Antennes* légèrement dilatées intérieurement en dents

de scie à partir du 5e article : le 2e subglobuleux, aussi long que large : le 3e obconique, sensiblement plus long que le précédent : le 4e obconique, un peu plus long mais visiblement plus dilaté que le 3e : les 5e à 10e graduellement un peu plus courts en approchant du sommet: les extérieurs transversaux: le dernier brièvement ovalaire, acuminé : le sommet du 1er, les 2e et 3e d'un testacé ferrugineux. Les 2e, 3e et 4e *arceaux du ventre* à peine resserrés en leur milieu : le 5e légèrement sinué au milieu de son bord apical. *Pygidium* assez convexe, vertical dans sa moitié inférieure.

FOVEOLATUS, Schœnherr.

Provence.

Obs. Cette espèce, qui offre les mêmes différences sexuelles que la précédente, ne nous en paraît qu'une variété de taille inférieure.

MURINUS, Schœnherr.

Languedoc, Provence.

♂ *Antennes* fortement dilatées intérieurement, à partir du 5e article, en dents de scie aiguës et recourbées : le 2e court, globuleux, subtransversal : le 3e un peu plus long et plus élargi : le 4e beaucoup plus long que le précédent, passablement dilaté mais non en dent de scie : les 5e à 10e subégaux : le dernier oblong, acuminé : les 2e, 3e, base du 4e et dessous du 1er testacés.

♀ *Antennes* légèrement dilatées intérieurement en dents de scie à partir du 5e article : le 2e subglobuleux, aussi long que large : les 3e et 4e allongés, obconiques, subégaux : les 5e à 10e graduellement un peu plus courts et un peu plus larges en approchant du sommet : les extérieurs subtransversaux : le dernier ovalaire, acuminé : le dessous des 1er et 2e, les 3e et 4e testacés.

Obs. Dans les deux sexes, le dernier arceau ventral est à peu près semblable. Il en est de même du pygidium, qui est suboblique et légèrement convexe à sa partie inférieure..

SERICATUS, Germar, Schœnherr.

Provence.

♀ *Antennes* légèrement dilatées intérieurement en dents de scie à partir du 5e article : le 2e subglobuleux, à peine plus long que large : les 3e et 4e suballongés, obconiques, subégaux : le 4e à peine plus élargi que le précédent : les 5e à 10e graduellement un peu plus courts et plus larges en approchant du sommet : les extérieurs légèrement transversaux : le dernier brièvement ovalaire, acuminé. *Dernier arceau ventral* assez prolongé, arrondi au milieu de son bord postérieur. *Pygidium* oblique, faiblement convexe.

Obs. Chez la ♀ de cette espèce, dont nous n'avons vu que ce seul sexe, les 2e, 3e et 4e articles des antennes sont testacés : le dessous du 1er est plus ou moins ferrugineux.

C. *Prothorax fortement transversal, à côtés ordinairement peu obliques, plus ou moins arrondis antérieurement.*

a. *Côtés du prothorax munis d'une dent vers leur milieu. — Antennes atteignant à peine la moitié de la longueur du corps, semblables dans les deux sexes, allant en grossissant vers le sommet, plus ou moins dilatées en dents de scie des deux côtés, ordinairement à partir du 5e article : les extérieurs (moins le dernier) transversaux. — Cuisses postérieures distinctement dentées. — Tibias intermédiaires des ♂ plus ou moins arqués, dentés en dedans à leur sommet.*

PISI, Linné, Schœnherr.

France.

♂ *Tibias intermédiaires* légèrement recourbés en dedans à leur extrémité, munis à l'angle interne de leur sommet d'une dent spiniforme, simple, dirigée en bas. *Dernier arceau ventral* légèrement sinué au milieu de son bord apical.

♀ *Tibias intermédiaires* simples, mutiques à leur sommet. *Dernier arceau ventral* obtusément arrondi à son bord apical.

Obs. Dans les deux sexes de cette espèce le pygidium est subvertical à sa partie inférieure; il est un peu plus convexe dans le ♂ que dans la ♀.

RUFIMANUS, Schœnherr.

France.

♂ *Cuisses intermédiaires* fortement dilatées en dessous vers leur milieu. *Tibias intermédiaires* triangulaires, un peu élargis en dedans vers leur tiers supérieur, puis sinués et recourbés avant leur sommet, où ils présentent une saillie ou lame longitudinale peu sentie, et terminée inférieurement par une dent spiniforme assez forte. *Dernier arceau ventral* faiblement subsinué au milieu de son bord apical.

♀ *Cuisses intermédiaires* faiblement élargies en dessous vers leur milieu. *Tibias intermédiaires* simples, mutiques. *Dernier arceau ventral* assez prolongé, largement arrondi à son bord apical.

Obs. Le pygidium, chez les deux sexes, est légèrement convexe et subvertical à sa partie inférieure.

Le caractère masculin des tibias intermédiaires contournés, trigones, à tranches bien prononcées, permet de réunir à cette espèce plusieurs variétés de prime-abord disparates. Parmi celles-ci, notre variété *velutinus*, Nob. est de la taille du *Br. pisi;* mais elle a les élytres uniformément grisâtres, avec la base de la suture d'une couleur ferrugineuse ou cendrée plus prononcée, composée d'un duvet plus serré.

Un autre caractère particulier à cette espèce, c'est la dilatation notable, chez les ♂, des cuisses intermédiaires qui, chez les espèces suivantes, sont seulement un peu plus épaisses dans le ♂ que dans la ♀.

FLAVIMANUS, Schœnherr.

France méridionale.

♂ *Tibias intermédiaires* légèrement arqués, un peu élargis en dedans vers leur tiers supérieur, puis sinués, et munis à leur sommet de deux dents assez rapprochées : la supérieure assez forte, horizontale, l'inférieure spiniforme, dirigée en bas. *Dernier arceau ventral* faiblement subsinué au milieu de son bord apical.

♀ *Tibias intermédiaires* simples, mutiques. *Dernier arceau ventral* assez prolongé, largement arrondi à son bord apical.

Obs. Le pygidium est assez convexe et subvertical à sa partie inférieure, dans les deux sexes de cette espèce.

NUBILUS, Schœnherr.

France.

♂ *Tibias intermédiaires* légèrement arqués en dehors, très faiblement élargis en dedans vers leur tiers supérieur, assez brusquement recourbés à leur sommet où ils offrent deux dents solides, divergentes, obliquement dirigées, assez rapprochées, portées sur une saillie ou lame longitudinale assez sentie, qui leur sert de base commune. *Dernier arceau ventral* faiblement subsinué au milieu de son bord apical.

♀ *Tibias intermédiaires* simples, mutiques. *Dernier arceau ventral* obtusément arrondi à son bord apical.

Obs. Le pygidium subvertical à sa partie inférieure est un peu plus convexe dans le ♂ que dans la ♀.

Cette espèce varie beaucoup. Le prothorax paraît plus ou moins court; les élytres sont plus ou moins longues; la taille est quelquefois deux fois moindre; enfin les antennes qui, dans le type, sont noires avec les cinq premiers articles testacés, sont rarement testacées avec les articles intermédiaires obcurs; d'autrefois testacées avec les trois ou quatre

derniers articles rembrunis ; et très souvent entièrement testacées. C'est à cette dernière variété qu'il faut rapporter le *Br. luteicornis* de quelques collections et de certains catalogues.

LUTEICORNIS, Illiger, Schœnherr.

France.

♂ *Tibias intermédiaires* légèrement arqués en dehors, très faiblement élargis vers leur tiers supérieur, en dedans; assez brusquement recourbés à leur sommet, où ils présentent une saillie ou lame longitudinale bien prononcée, assez étroite, échancrée au bout ou comme terminée par deux dents courtes, solides, rapprochées. *Dernier arceau ventral* légèrement subsinué au milieu de son bord apical.

♀ *Tibias intermédiaires* simples, mutiques. *Dernier arceau ventral* un peu prolongé, obtusément arrondi à son bord apical.

Obs. Le pygidium est un peu plus convexe inférieurement dans le ♂ que dans la ♀, ce qui le fait paraître aussi un peu plus vertical.

Cette espèce ressemble beaucoup à la variété à antennes pâles du *Br. nubilus*. Elle s'en distingue par le caractère masculin des tibias intermédiaires où les dents sont un peu plus rapprochées, portées sur une lame plus étroite et plus prolongée. Ces mêmes tibias sont proportionnellement plus grêles. La taille est généralement moindre; le prothorax, moins large antérieurement, a les côtés plus obliques; les élytres sont aussi plus courtes et plus arrondies sur les côtés.

GRANARIUS, Linné, Schœnherr.

France.

♂ *Tibias intermédiaires* légèrement arqués en dehors, comprimés, anguleux à leur tranche supérieure, un peu

dilatés en dedans vers le tiers supérieur, puis légèrement sinués; munis de deux dents écartées : la première horizontale, assez forte, située vers les trois quarts de la longueur du tibia : la deuxième moins forte, spiniforme, dirigée en bas, située à l'angle apical interne. L'espace situé entre ces dents est creusé. *Dernier arceau ventral* faiblement subsinué au milieu de son bord apical.

♀ *Tibias intermédiaires* simples, mutiques. *Dernier arceau ventral* assez prolongé, obtusément arrondi à son bord apical.

Obs. Dans cette espèce, le pygidium est légèrement convexe et subvertical à sa partie inférieure, chez les deux sexes.

TROGLODITES, Schœnherr.

France.

♀ *Tibias intermédiaires* simples, mutiques. *Dernier arceau ventral* assez prolongé, arrondi à son bord apical.

Obs. Cette espèce, dont nous ne connaissons pas le ♂, ressemble beaucoup au *Br. granarius*. Il est plus petit de moitié et proportionnellement plus étroit.

BRACHIALIS, Schœnherr.

France.

♂ *Tibias intermédiaires* faiblement comprimés, légèrement arqués en dehors, faiblement cintrés en dedans avant le sommet, où ils offrent une lame ou saillie longitudinale, courte, large, échancrée au bout ou comme terminée par deux dents solides, divergentes, assez rapprochées. *Le dernier arceau ventral* sensiblement sinué au milieu de son bord apical. *Pygidium* convexe, vertical dans sa moitié inférieure.

♀ *Tibias intermédiaires* simples, mutiques. *Dernier arceau ventral* peu prolongé, largement arrondi à son bord apical.

Pygidium légèrement convexe, subvertical dans son tiers inférieur.

Obs. Quelquefois les antennes sont entièrement testacées, avec le milieu un peu plus sombre.

TRISTIS, Schœnherr.

France méridionale.

♂ *Tibias intermédiaires* très faiblement arqués en dehors, très légèrement sinués en dedans après leur milieu, sensiblement élargis vers le sommet où ils offrent deux dents assez écartées : la première horizontale, courte, solide, située vers les 4/5ᵉ de la tranche interne : la deuxième spiniforme, dirigée en bas, située à l'angle apical. *Dernier arceau ventral* sensiblement sinué au milieu de son bord apical. *Pygidium* convexe, vertical dans son tiers inférieur.

♀ *Tibias intermédiaires* simples, mutiques. *Dernier arceau ventral* assez prolongé, obtusément arrondi à son bord apical. *Pygidium* faiblement convexe, subvertical à son tiers inférieur.

TRISTICULUS, Schœnherr.

France méridionale.

♂ *Tibias intermédiaires* très faiblement arqués en dehors, très légèrement sinués après leur milieu en dedans, faiblement élargis vers le sommet où ils sont munis de deux dents peu rapprochées : la supérieure très courte, horizontale, située vers les 5/6ᵉ de la tranche interne : l'inférieure plus longue, spiniforme, dirigée en bas, située à l'angle apical. *Dernier arceau ventral* légèrement sinué au milieu de son bord apical. *Pygidium* assez convexe, vertical dans son tiers inférieur.

♀ *Tibias intermédiaires* simples, mutiques. *Dernier arceau ventral* subbissinué ou largement arrondi au milieu de son

bord apical. *Pygidium* faiblement convexe, subvertical dans son tiers inférieur.

Obs. Quelques catalogues réunissent les *Br. tristis* et *tristiculus.* Nous croyons qu'ils doivent constituer deux espèces distinctes. Bien que la ponctuation soit la même, le *tristiculus* est ordinairement plus petit, proportionnellement plus court et plus obtus en arrière; ses élytres sont plus convexes, un peu plus arrondies sur les côtés; le prothorax est plus profondément bissinué à la base, avec ses angles postérieurs moins aigus. Les tibias intermédiaires, au lieu d'être entièrement testacés, sont constamment noirs, avec le sommet ferrugineux; ils sont aussi moins allongés, moins grêles, moins brusquement élargis vers l'extrémité, avec leurs dents terminales un peu plus courtes.

SERTATUS, Illiger, Schœnherr.

France.

♂ *Tibias antérieurs* fortement élargis en massue, arqués en dehors, convexes en dessus, concaves en dessous, subsinués au milieu de leur tranche interne, obliquement coupés au sommet de leur tranche externe. *Tibias intermédiaires* légèrement arqués en dehors, munis en dessous de deux dents très écartées : la supérieure horizontale, forte, en forme de lame transversale, située vers le tiers inférieur de la tranche interne : l'inférieure grêle, spiniforme, dirigée en bas, située un peu avant l'angle apical. L'espace compris entre ces deux dents est fortement creusé. *Dernier arceau ventral* subsinué au milieu de son bord apical. *Pygidium* convexe, vertical dans son tiers inférieur.

♀ *Tibias antérieurs* simples, non élargis. *Tibias intermédiaires* simples, mutiques. *Dernier arceau ventral* faiblement subsinué ou largement arrondi au milieu de son bord apical. *Pygidium* légèrement convexe, subvertical dans son tiers inférieur.

OBS. C'est avec raison que quelques catalogues réunissent à cette espèce le *Br. signaticornis*, SCHŒNHERR, qui n'en diffère que par le dernier article de ses antennes qui est testacé. Elles sont mêmes quelquefois entièrement de cette dernière couleur.

PALLIDICORNIS, Schœnherr.

France.

♂ *Tibias antérieurs* assez élargis, concaves en dessous, sensiblement arqués en dehors. *Tibias intermédiaires* assez grêles, légèrement arqués en dehors, faiblement élargis vers le tiers supérieur de leur tranche interne, puis sensiblement sinués après leur milieu, et munis à l'angle apical d'une espèce d'éperon subhorizontal, assez prolongé, tronqué et subéchancré au bout. *Dernier arceau ventral* faiblement subsinué ou largement arrondi au milieu de son bord apical. *Pygidium* légèrement convexe, vertical dans son tiers inférieur.

♀ *Tibias antérieurs* non élargis. *Tibias intermédiaires* simples, mutiques. *Dernier arceau ventral* obtusément arrondi. *Pygidium* faiblement convexe, subvertical dans son tiers inférieur.

ULICIS, Nobis.

Provence.

Breviter ovatus, subdepressus, niger, pube ferrugineâ griseâque, plagisque nudis variegatus; elytris guttis 4 albidis distinctioribus, notatis. Antennarum basi, pedibus anticis præter basin, tarsisque intermediis testaceis. Pectoris ventrisque lateribus albido maculatis.

Long. 0,003 — 0,004 (1 l. 1/2); larg. 0,002 — 0,0024 (1 l.).

♂ *Tibias antérieurs* faiblement élargis, légèrement concaves en dessous seulement vers l'extrémité, à peine arqués en dehors. *Tibias intermédiaires* très faiblement arqués en dehors, légèrement sinués en dedans avant leur sommet, où

ils sont munis d'une espèce d'éperon solide, assez prolongé, obliquement dirigé, obliquement tronqué et subéchancré au bout. Le *4e article des antennes* transversal, noir, étroitement testacé à la base.

♀ *Tibias antérieurs* assez grêles, non élargis. *Tibias intermédiaires* simples, mutiques. Le *4e article des antennes* obconique, entièrement testacé.

Corps court, ovale, subdéprimé, noir, varié d'une pubescence grise et ferrugineuse, avec quelques places nues.

Tête assez large, un peu rétrécie en devant; noire, couverte, surtout sur les côtés, d'une pubescence grisâtre, couchée; marquée de points enfoncés assez forts, épars, dans l'intervalle desquels se remarque une ponctuation fine et ruguleuse. *Front* convexe, séparé du chaperon par une suture en forme de chevron très ouvert en avant; il offre, à un certain jour, une carène longitudinale lisse, très obsolète, située entre les yeux. *Chaperon* presque carré, à base anguleuse, noir, rugueusement et assez fortement ponctué. *Labre* transversal, brillant, noir, avec quelques points obsolètes sur les côtés. *Mandibules* ferrugineuses au sommet. *Palpes* d'un noir de poix. *Yeux* très grands, saillants, noirs, bilobés.

Antennes à peine plus longues que la tête et le prothorax réunis; fortement comprimées; dilatées à partir du 4e (♂) ou du 5e (♀) article. Le 2e obconique, à peine plus long que large : le 3e obconique, plus long que le précédent : le 4e en carré transversal (♂) ou obconique (♀) : les 5e à 10e fortement transversaux, graduellement un peu plus courts en approchant du sommet: le dernier transversal, obliquement tronqué au bout, subacuminé intérieurement, un peu plus étroits que les précédents. Elles sont pubescentes, noires, avec les 3 (♂) ou 4 (♀) premiers articles testacés.

Prothorax transversal, près d'une fois plus large que long,

guère plus étroit en avant qu'en arrière; profondément bissinué à la base; tronqué au sommet; les angles antérieurs largement arrondis, les postérieurs aigus, sensiblement prolongés en arrière; les côtés légèrement sinués après la dent: celle-ci peu saillante. Il est noir, assez convexe en avant, couvert de gros points plus ou moins serrés, dont les intervalles sont finement rugueux; varié de poils couchés d'un ferrugineux grisâtre, plus serrés sur les côtés et surtout sur le lobe médian où ils forment une espèce de tache antéscutellaire. Celui-ci est peu saillant, large, faiblement sinué au milieu de son bord apical.

Ecusson transversal, comme bilobé au sommet, rugueusement ponctué, densement couvert de poils ferrugineux ou grisâtres.

Elytres deux fois et demie plus longues que le prothorax, un peu plus larges que lui à leur base; s'élargissant un peu derrière les épaules; faiblement arrondies sur les côtés; simultanément échancrées au milieu de la base; individuellement et obtusément arrondies au sommet; finement striées: les stries obsolètement ponctuées et n'atteignant point l'extrémité: les extérieures flexueuses en leur milieu: les internes plus droites et plus profondes à leur base: les intervalles obsolètement et finement rugueux, comme écailleux; elles sont subdéprimées, noires, variées d'une pubescence couchée, serrée, grisâtre ou bien ferrugineuse, un peu plus condensée à la suture depuis l'écusson jusqu'un peu avant le sommet; avec quatre points blanchâtres plus apparents et disposés en quadrille : deux avant le milieu, deux vers les deux tiers; de plus, quatre taches noires, plus grandes, irrégulières, dénudées ou couvertes d'un court duvet brunâtre : la 1e allongée, située vers le tiers antérieur du 3e intervalle: la 2e également allongée, située vers les deux tiers du même intervalle : la 3e grande, didyme, située vers le milieu des

côtés: la 4e grande, irrégulière, située au sommet. Dans les individus bien frais, le 3e intervalle paraît brun, interrompu de blanchâtre. Le calus huméral est peu saillant, arrondi, dénudé, assez brillant. Les intervalles laissent apercevoir, à travers le duvet, des séries de points assez gros, plus ou moins visibles.

Pygidium scutiforme, assez convexe, vertical dans son tiers inférieur; marqué d'une ponctuation éparse, grossière, dont les intervalles sont obsolètement rugueux; couvert d'une pubescence d'un gris ferrugineux, condensée à la base en trois taches cendrées, et à son milieu en une ligne longitudinale de même couleur.

Pieds assez courts, finement ponctués, pubescents: les antérieurs testacés, avec la base des cuisses noire; les intermédiaires noirs, avec le sommet des tibias ferrugineux et les tarses testacés: les postérieurs antièrement noirs, avec le 3e article des tarses seul testacé: le sommet du dernier article des quatre tarses antérieurs est plus ou moins rembruni. *Cuisses postérieures* épaisses, latéralement comprimées, cintrées et rugueusement ponctuées en dedans, munies en dessous, avant leur sommet, d'une dent assez forte.

Dessous du corps convexe, légèrement pubescent, finement ponctué, d'un noir assez brillant, avec les côtés des quatre premiers arceaux du ventre, des hanches postérieures et l'angle postéro-externe de l'épisternum du métathorax, notés d'une tache de poils blanchâtres.

PATRIE : Avignon. Mai, Juin. Sur l'ajonc d'Europe *(Ulex europœus,* LINNÉ.)

OBS. Cette espèce ressemble au *Br. pallidicornis,* dont il diffère par une taille plus grande, par la couleur des antennes et par celle des pieds intermédiaires, par ses tibias antérieurs moins épais et moins concaves en dessous, et par ses cuisses postérieures dont l'arête inférieure est moins tranchante et

dont la surface interne est seulement rugueusement ponctuée, au lieu d'être distinctement granuleuse.

VICIŒ, Olivier (*Nigripes*, Schœnherr).

France.

♂ *Tibias intermédiaires* légèrement arqués en dehors, faiblement dilatés en dedans vers le tiers supérieur, puis sinués avant le sommet, où ils sont munis de deux dents divergentes, peu rapprochées : la supérieure assez solide, horizontale : l'inférieure spiniforme, obliquement dirigée, située à l'angle apical. *Dernier arceau ventral* faiblement subsinué au milieu de son bord apical. *Pygidium* assez convexe, subvertical dans son tiers inférieur.

♀ *Tibias intermédiaires* simples, mutiques. *Dernier arceau ventral* faiblement prolongé, arrondi à son bord apical. *Pygidium* oblique, légèrement convexe.

Obs. Nous rapportons, sans aucun doute, au *Br. nigripes*, Schœnherr, le *Br. viciœ*, Olivier (tom. IV, n° 79, pag. 12, pl. 2, fig. 11), auquel nous restituons de droit sa première dénomination.

GRISEOMACULATUS, Schœnherr.

France.

♂ *Tibias intermédiaires* assez grêles, très légèrement arqués en dehors, faiblement élargis en dedans vers leur milieu, puis sinués avant leur sommet, où ils offrent une saillie supportant deux petites dents rapprochées à leur base : la supérieure presque horizontale : l'inférieure oblique. *Dernier arceau ventral* assez sensiblement sinué au milieu de son bord apical.

♀ *Tibias intermédiaires* simples, mutiques. *Dernier arceau ventral* subsinué à son bord apical.

Obs. Chez les deux sexes, le pygidium est assez convexe et vertical dans sa partie inférieure.

Cette espèce a des rapports avec les petits exemplaires du *Br. nubilus*, avec lequel quelques catalogues la réunissent; mais il n'est pas douteux pour nous qu'elle doive constituer une espèce distincte. Outre sa taille constamment moindre, elle est proportionnellement plus courte et plus arrondie sur les côtés. Les élytres, ordinairement dénuées de taches ou fascies blanchâtres, sont le plus souvent presque uniformément grisâtres, avec des mouchetures un peu plus claires, peu prononcées. Les tibias intermédiaires des ♂ sont beaucoup plus grêles.

LOTI, Paykull, Schœnherr.

France.

♂ *Tibias intermédiaires* faiblement élargis en dedans vers leur milieu, puis légèrement sinués avant le sommet, où ils sont munis de deux dents rapprochées, supportées par une espèce de saillie ou lame assez prolongée qui leur sert de base commune. *Dernier arceau ventral* faiblement subsinué au milieu de son bord apical. *Pygidium* convexe, vertical.

♀ *Tibias intermédiaires* simples, mutiques. *Dernier arceau ventral* largement arrondi à son bord apical. *Pygidium* légèrement convexe, subvertical.

Obs. Nous plaçons cette espèce parmi celles à prothorax denté, bien que souvent la dent soit effacée; mais on en aperçoit toujours un vestige plus ou moins apparent.

TESSELLATUS, Nobis.

Languedoc.

Ovatus, subdepressus, niger, densè griseo-tomentosus, maculis magis denudatis, obsoletis, variegatus. Prothorace levitèr transverso, dente laterali solido. Antennarum basi, pedibus anticis præter basin, tibiarum intermediarum apice tarsisque intermediis testaceis. Pygidio scutiformi, lateribus impresso.

Long. 0,003 (1 l. 1/4); larg. 0,0015 (2/3 — 3/4 l.)

♀ *Tibias intermédiaires* simples, mutiques. *Dernier arceau*

ventral assez prolongé, largement arrondi à son bord apical. *Pygidium* convexe, oblique, subvertical seulement dans son quart inférieur.

Corps ovale, subdéprimé, couvert d'une pubescence couchée et grisâtre; noir, varié de taches un peu plus obscures, plus dénudées mais peu apparentes.

Tête assez large, presque triangulaire; densement ponctuée, noire, nue sur le col, garnie d'une pubescence grisâtre assez serrée sur le *front*: celui-ci longitudinalement subcaréné, séparé de l'épistome par une suture échancrée en devant: ce dernier presque carré, à base arquée; obsolètement ponctué, d'un noir brillant. *Labre* ferrugineux. *Palpes* couleur de poix. *Yeux* très grands; saillants; noirs; profondément bilobés.

Antennes de la longueur de la moitié du corps; graduellement et sensiblement élargies et comprimées à partir du 5e article: le 2e un peu plus long que large: les 3e et 4e suballongés, obconiques, subégaux: le 5e assez dilaté, guère plus long que large: les 6e et 7e légèrement: les 8e, 9e et 10e plus fortement transversaux: le dernier ovalaire, acuminé. Elles sont finement pubescentes, noires, avec les quatre premiers articles testacés, et le 5e d'un ferrugineux obscur.

Prothorax un peu plus large que long, tronqué au sommet; profondément bissinué à la base; largement arrondi aux angles antérieurs: les postérieurs très aigus, un peu prolongés en arrière; assez convexe en avant; noir; couvert d'une pubescence grisâtre, serrée et couchée, un peu plus fournie sur les côtés, sur le lobe médian et aux angles postérieurs, et qui laisse apercevoir une ponctuation assez dense et assez forte. Le *lobe médian* large, peu prolongé, tronqué en arrière. La *dent* des côtés est très large et placée vers le tiers antérieur; les côtés après elle sont sensiblement obliques.

Ecusson faiblement transversal; bilobé; noir; couvert d'une pubescence grisâtre, serrée.

Elytres à peine plus longues que le prothorax à leur base; deux fois plus longues que lui; simultanément échancrées au milieu de la base; faiblement élargies derrière les épaules jusque vers le milieu, après lequel elles se rétrécissent un peu ; largement et individuellement arrondies au sommet et aux angles postéro-externes: l'angle sutural obtus, légèrement arrondi. Elles sont noires, couvertes d'une pubescence grisâtre, serrée et couchée, avec quelques places plus obscures, plus dénudées, dont trois principales: la 1ᵉ assez grande, située sur le disque un peu après la base: la 2ᵉ après le milieu, près des côtés: la 3ᵉ un peu avant le sommet. Elles sont finement striées: les stries à peine ponctuées: les intervalles transversalement et finement ruguleux, comme écailleux. Le *calus huméral* est peu saillant, dénudé.

Pygidium en forme d'écusson; rugueusement ponctué; couvert d'une pubescence grisâtre, serrée; oblique, convexe à sa partie inférieure, avec une impression assez forte de chaque côté.

Dessous du corps finement ponctué; couvert d'une pubescence grisâtre, assez courte, plus serrée sur les côtés de la poitrine.

Pieds finement ponctués; légèrement pubescents: les *antérieurs* testacés, avec la base des cuisses noire: les *intermédiaires* noirs, avec les genoux et les tibias d'un ferrugineux plus ou moins obscur, le sommet de ceux-ci et les tarses testacés: les *postérieurs* noirs, avec le 3ᵉ article des tarses testacé.

Patrie : Montpellier.

Obs. Cette espèce, dont nous ne connaissons que la ♀, a le prothorax beaucoup moins transversal que toutes celles du même groupe. La dent, dont il est muni sur les côtés,

empêche de la rapprocher des *Br. murinus* et *miser*, avec lesquels elle a des rapports de ressemblance.

b. *Côtés du prothorax mutiques.*

† *Cuisses postérieures dentées.*

* *Tibias intermédiaires dentés au sommet dans les ♂. Antennes simples dans les deux sexes.*

LATICOLLIS, Schœnherr.

France.

♂ *Tibias antérieurs* comprimés, sensiblement élargis jusqu'après le milieu, où ils se rétrécissent un peu; obliquement coupés au sommet; arqués en dehors, échancrés en dedans et concaves en dessous. *Tibias intermédiaires* faiblement arqués en dehors; à peine élargis en dedans vers le tiers supérieur, puis légèrement sinués avant le sommet, où ils offrent un appendice ou éperon prolongé, obliquement tronqué au sommet : le dessous des mêmes tibias longitudinalement sillonné avant leur extrémité. *Dernier arceau ventral* légèrement sinué au milieu de son bord apical. *Pygidium* convexe, vertical dans son tiers inférieur.

♀ *Tibias antérieurs* non élargis. *Tibias intermédiaires* simples, mutiques. *Dernier arceau ventral* faiblement subbissinué ou obtusément arrondi à son bord apical. *Pygidium* assez convexe, subvertical dans son tiers inférieur.

** *Tibias intermédiaires mutiques dans les deux sexes.*

o. *Antennes semblables dans les deux sexes, atteignant à peine la moitié de la longueur du corps.*

LIVIDIMANUS, Schœnherr.

France.

♂ *Dernier arceau ventral* profondément sinué au milieu de son bord apical. *Pygidium* très convexe, vertical dans sa moitié inférieure.

♀ ***Dernier arceau ventral*** **assez prolongé, largement arrondi à son bord apical.** ***Pygidium*** **assez convexe et subvertical dans son tiers inférieur.**

Obs. Les variétés méridionales sont presque uniformément cendrées, et ont surtout les antennes presque entièrement testacées.

oo. ***Antennes aussi longues que le corps, fortement en scie chez les ♂.***

HISTRIO, Schœnherr.

France méridionale.

♂ *Antennes* fortement dilatées intérieurement à partir du 3ᵉ article, en dents de scie à partir du 4ᵉ : le 2ᵉ très court, fortement transversal : le 3ᵉ grand, angulairement dilaté, pas plus long que large : les 4ᵉ à 10ᵉ plus longs que larges, graduellement plus allongés et un peu plus étroits en approchant du sommet : le dernier très allongé obliquement coupé au bout : les 1ᵉʳ, 2ᵉ et 3ᵉ d'un testacé ferrugineux. Les 2ᵉ, 3ᵉ et 4ᵉ *arceaux du ventre* fortement refoulés dans leur milieu : le *dernier* profondément échancré ou sinué au milieu de son bord apical, pour recevoir le *pygidium* qui se recourbe en dessous : celui-ci très convexe, vertical.

♀ *Antennes* grêles, légèrement en scie intérieurement à partir du 4ᵉ article : le 2ᵉ court, obconique, transversal, un peu moins long que large : le 3ᵉ allongé, obconique, deux fois plus long que le précédent, non dilaté : les 4ᵉ à 10ᵉ allongés graduellement un peu plus épais en approchant du sommet : le dernier très allongé, acuminé : les 2ᵉ et 3ᵉ seuls, d'un testacé ferrugineux. Les 2ᵉ, 3ᵉ et 4ᵉ *arceaux du ventre* à peine refoulés dans leur milieu : le *dernier* faiblement sinué à son bord apical. *Pygidium* très convexe; vertical; dénudé et longitudinalement lisse sur son milieu.

Obs. Quelquefois le dessous du 4ᵉ article des antennes est

un peu ferrugineux chez les ♂, on voit aussi une teinte obscure au dessus du premier.

Cette espèce vit particulièrement sur la valériane rouge (*Centranthus ruber*, Gaertner.)

JOCOSUS, Schœnherr.

France méridionale.

♂ *Antennes* très fortement dilatées intérieurement à partir du 3e article, en dents de scie très aiguës à partir du 4e : le 2e très court, transversal : le 3e grand, subtriangulaire : les 4e à 10e fortement en scie, subpectinés : le dernier très allongé, fusiforme : le 2e d'un testacé ferrugineux. Les 2e, 3e et 4e *arceaux du ventre* refoulés dans leur milieu : le *dernier* profondément échancré ou sinué au milieu de son bord apical, jusqu'à sa base, pour recevoir le *pygidium* qui se recourbe en dessous : celui-ci très convexe; vertical.

♀ *Antennes* grêles; légèrement en scie intérieurement à partir du 5e article : le 2e subglobuleux, transversal, à peine aussi long que large : le 3e allongé, obconique, deux fois plus long que le précédent : le 4e allongé, non en scie, obconique : les 5e à 10e allongés, graduellement un peu plus épais en approchant du sommet : le dernier très allongé, fusiforme, acuminé : les 2e et 3e et base du 4e d'un testacé ferrugineux. Les 2e, 3e et 4e *arceaux du ventre* à peine resserrés dans leur milieu : le *dernier* subsinué à son bord apical. *Pygidium* convexe; vertical; subdénudé sur son milieu.

Obs. Le *Br. discipennis*, Schœnherr, n'est peut-être qu'une variété du *Br. jocosus*, à disque des élytres ferrugineux.

Quelques catalogues rassemblent en une seule et même espèce les *Br. longicornis*, Germar, *histrio*, Schœnherr, et *jocosus*, Schœnherr. Quant à nous, elles nous paraissent des espèces distinctes. Outre sa taille plus grande, outre les bandes blanches des élytres toujours moins distinctes, outre

la forme du dernier article de ses antennes, le *Br. jocosus* se distingue suffisamment du *Br. histrio* par les caractères sexuels sus-indiqués. Quant au *Br. longicornis*, Germar, que nous n'avons point encore rencontré en France, il diffère du *Br. histrio* par la bande postérieure des élytres toujours interrompue et réduite à deux taches isolées; la linéole qu'on voit sur leur disque, près de la suture, est toujours plus courte et plus oblique; les antennes des ♂ sont plus fortement en scie, avec les 1er et 2e seuls d'un testacé ferrugineux, le 1er légèrement rembruni en dessus; la ♀ a les 1er, 2e, 3e et 4e articles des antennes testacés, avec les 5e et 6e plus ou moins ferrugineux à la base et en dessous. Enfin le *Br. longicornis* se distingue du *Br. jocosus* par sa forme plus arrondie sur les côtés, par ses antennes moins fortement en scie dans les ♂, à 1er article toujours plus ou moins ferrugineux ou testacé, et par ses élytres dont les taches sont mieux marquées et autrement disposées.

†† *Cuisses postérieures mutiques. — Antennes et tibias intermédiaires semblables dans les deux sexes.*

CISTI, Paykull, Schœnherr.

France.

♂ *Dernier arceau ventral* subsinué au milieu de son bord apical. *Pygidium* convexe; subvertical dans son tiers inférieur.

♀ *Dernier arceau ventral* assez prolongé; largement arrondi à son bord apical. *Pygidium* oblique; faiblement convexe à sa partie inférieure.

SEMINARIUS, Schœnherr.

France méridionale.

♂ *Dernier arceau ventral* profondément et subangulaire-

ment échancré au milieu de son bord apical. *Pygidium* convexe, subvertical.

♀ *Dernier arceau ventral* légèrement sinué au milieu de son bord apical. *Pygidium* légèrement convexe; subvertical à sa partie inférieure.

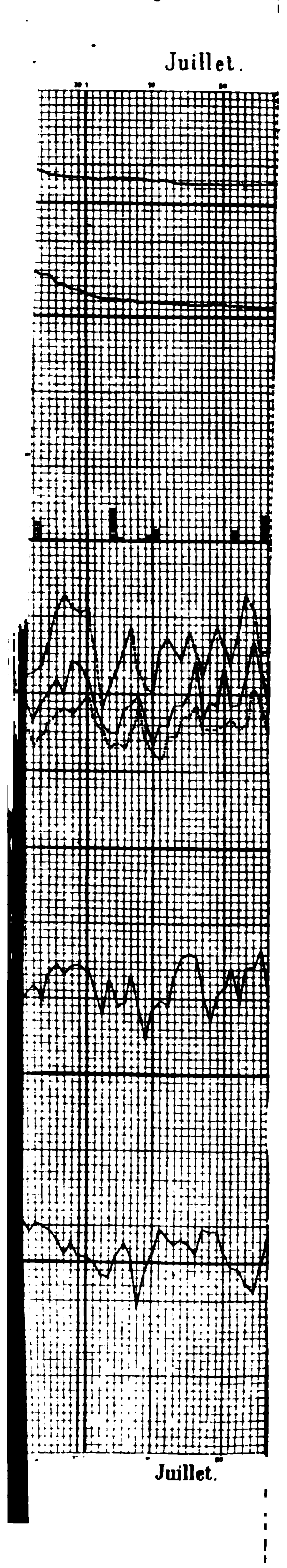
Obs. Suivant quelques catalogues, le *Br. seminarius*, Linné, serait identique avec son *Br. granarius*. Quant à l'espèce décrite par Schœnherr parmi celles à prothorax et cuisses postérieures mutiques, elle nous paraît cadrer exactement avec la nôtre et constituer une espèce distincte. Elle a bien quelque ressemblance avec les petits exemplaires des *Br. granarius* et *nubilus*, ou aussi avec le *Br. griseomaculatus*; mais elle se distingue de ces trois espèces par son prothorax et ses cuisses postérieures mutiques, et par ses tibias intermédiaires simples dans les deux sexes.

ALNI, Schœnherr.

Paris.

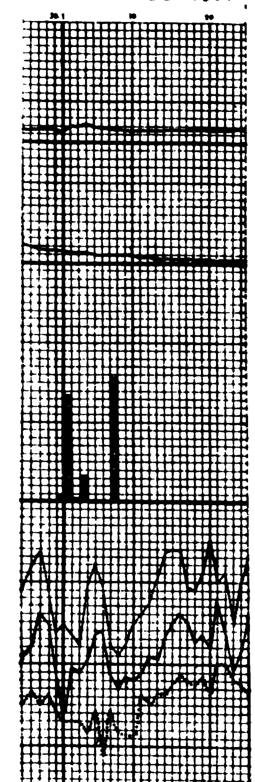
Obs. Nous ne connaissons pas cette espèce, indiquée de France par Schœnherr.

)LOGIQUE 18



GIQUE 185

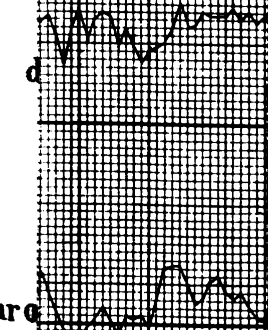
Juillet.



Tempé

d

Bar o



Juillet.

OBSERVATIONS MÉTÉOROLOGIQUES

FAITES A 9 HEURES DU MATIN,

A L'OBSERVATOIRE DE LYON

du 1er décembre 1855 au 1er décembre 1857,

Par M. Aimé DRIAN,

Sous la direction de M. FRENET, Professeur à la Faculté des Sciences
et Directeur de l'Observatoire.

EXPLICATIONS.

La lettre p signifie : pluie inappréciable au pluviomètre.

De même n signifie : quantité de neige inappréciable au pluviomètre.

Les nombres relatifs aux hauteurs des pluies, ainsi que ceux qui se rapportent à l'évaporation, représentent des millimètres.

La température du point de rosée a été obtenue au moyen de l'hygromètre condenseur de Regnault, modifié par M. Drian.

Le ? indique qu'on n'a pu reconnaître la direction ou la force du vent.

— marque un calme réel.

Dans la colonne « *Etat du ciel* » on fait usage des abréviations suivantes : *Cum.*, pour *Cumulus ; Cir.*, pour *Cirrus ; Str.*, pour *Stratus ; CumStr.*, pour *Cumulo-Stratus ; CirStr.*, pour *Cirro-Stratus ; CirCumStr.*, pour *Cirro-Cumulo-Stratus ; Halo s.*, pour *Halo solaire ; Halo l.* pour *Halo lunaire ; hor.* pour *horizon ; écl.*, pour *éclaircie ; Gel. bl.*, pour *Gelée blanche ; Brl.*, pour *Brouillard*, etc.

Enfin le nombre qui suit le mot *Brouillard* ou son abréviation, indique la plus grande distance en mètres à laquelle los objets s'apercevaient, et par suite l'intensité du brouillard.

DÉCEMBRE 1855.

Dates.	Température. Minim.	Maxim.	à 9 h. m.	Baromètre brut.	Therm. du barom.	Baromètre à zéro.	Pluie.	Point de rosée.	Evaporat.
	o	o	o	mil.	o	mil.		o	mil.
1	-0,5	6,0	1,7	747,5	5,7	747,0	»	-2,0	gelé.
2	1,5	6,0	3,7	740,6	6,2	739,9	»	0,0	0,0
3	0,7	3,0	0,7	736,2	6,8	735,4	»	-0,5	2,5
4	-3,3	1,0	-3,3	744,5	4,1	744,0	»	-6,7	gelé.
5	-2,0	5,0	-1,3	743,4	3,2	743,0	»	-5,2	*id.*
6	0,0	7,0	2,9	735,4	3,2	735,0	2,40	1,0	dégelé
7	-1,0	6,0	1,8	739,3	3,5	738,9	n	-1,5	0,0
8	-2,0	4,0	-1,3	737,4	3,6	737,0	0,15	-2,0	gelé.
9	-1,3	2,5	-0,3	741,4	4,3	740,9	1,00	-1,2	*id.*
10	-4,0	0,0	-4,0	745,7	3,3	745,3	»	-5,0	*id.*
11	-4,0	-2,0	-3,8	746,9	2,0	746,7	»	-8,0	*id.*
12	-5,0	-4,0	-5,0	742,0	0,5	742,0	»	-8,2	*id.*
13	-9,5	-3,0	-8,5	743,6	-0,5	743,7	»	-10,5	*id.*
14	-3,0	1,5	-2,8	749,6	1,4	749,4	»	-7,8	*id.*
15	-2,5	0,0	-1,3	745,9	0,7	745,8	10,10	-3,0	*id.*
16	-2,0	1,8	-1,5	755,1	2,6	754,8	»	-4,1	*id.*
17	-10,5	0,8	-10,2	748,9	-1,5	749,1	»	-11,0	*id.*
18	-2,0	3,0	-0,6	745,3	1,0	745,2	»	-6,0	*id.*
19	-3,8	1,0	-3,7	748,9	1,0	748,8	»	-7,2	*id.*
20	-9,0	-5,0	-8,4	746,9	0,9	746,8	»	-11,5	*id.*
21	-7,5	0,0	-6,5	741,8	-1,0	741,9	»	-11,0	*id.*
22	-6,0	5,0	-0,4	739,7	-0,7	739,8	»	-5,0	*id.*
23	-2,0	-1,0	-2,4	750,3	4,5	749,7	»	-2,4	*id.*
24	0,0	5,0	3,6	750,9	4,1	750,4	»	-1,0	*id.*
25	-1,5	4,5	-0,3	745,1	8,9	744,0	12,00	-0,3	*id.*
26	-0,5	8,0	1,5	743,6	6,9	742,8	»	1,0	*id.*
27	0,0	12,0	5,7	744,4	9,1	743,3	»	2,5	dégel.
28	9,0	13,0	1,07	746,0	8,5	745,0	»	4,0	0,0
29	4,7	12,0	4,7	752,9	8,7	751,8	»	5,5	1,0
30	4,5	10,0	6,5	756,4	11,8	755,0	»	2,5	0,9
31	5,0	8,5	7,0	754,5	10,3	753,2	»	4,8	0,2
Moyennes	-1,7	3,6	-0,8			745,0	25,75	-3,3	4,6

DÉCEMBRE 1855.

Dates.	Vent supérieur.	Force.	Vent inférieur.	Force.	ÉTAT DU CIEL.
1	N O	assez fort	N O	assez fort	Ciel assez pur, légers CirCum.
2	N E	modéré	N O	modéré	Cirro-cumuli.
3	N	assez fort	N	assez fort	Débris de cumulo-stratus.
4	N	fort	N	fort	CumStr. au N se résolv. en Cum. au zénith.
5	?	?	E	faible	Stratus uniforme.
6	?	?	O	faible	Brouillard (200), faible pluie.
7	N	modéré	S	faible	CumStr. pommelé au zénith, neige 1 cent.
8	N	modéré	—	»	CirCumStr. à gr. écl., Neige.
9	N	modéré	N	faible	Cirro-cumulo-stratus.
10	N E	assez fort	N E	assez fort	Ciel assez pur.
11	N	faible	N	faible	Cumulo-stratus.
12	N	modéré	N	modéré	Cumulo-stratus.
13	N	modéré	N	modéré	Ciel assez pur.
14	N	assez fort	N	assez fort.	Cumuli agglomérés.
15	?	?	?	?	Stratus faibl. neig., neige 11 c.
16	N E	modéré	N E	modéré	Ciel assez pur, Brl. (500).
17	?	?	N	modéré	Brouillard (200).
18	?	?	—	»	Brouillard (200).
19	N E	modéré	N E	modéré	Stratus uniforme.
20	N	assez fort	N	assez fort	Stratus uniforme.
21	S	assez fort	E	faible	Cirro-cumulo-stratus.
22	?	?	E	très faible	Brouillard (600).
23	?	?	—	»	Brouillard (50) tout le jour.
24	O	faible	E	faible	Cumulo-stratus.
25	?	?	—	»	Brouillard (30).
26	?	?	—	»	Brouillard (300).
27	S O	assez fort	N	modéré	Petits cumuli.
28	S	fort	E	modéré	CirCumStr. sup., pet. Cum. inf.
29	?	?	E	modéré	Cirri immobiles.
30	S	faible	E	faible	Cumulo-stratus.
31	N	faible	N	faible	Cumulo-stratus.

JANVIER 1856.

Dates.	Température. Minim.	Maxim.	à 9 h. m.	Baromètre brut.	Therm. du barom.	Baromètre à zéro.	Pluie.	Point de rosée.	Evaporat.
	°	°	°	mil.	°	mil.		°	mil.
1	1,0	9,5	2,6	748,9	8,7	747,8	»	1,5	0,5
2	1,2	11,0	3,7	743,1	8,6	742,1	»	1,2	0,4
3	1,5	13,0	6,7	739,7	8,8	738,6	»	1,5	0,8
4	4,0	13,0	4,0	742,1	8,4	741,1	»	2,7	0,2
5	8,0	13,2	10,6	740,8	9,6	739,6	»	3,0	1,0
6	8,0	15,5	11,1	733,2	12,4	731,7	p	3,7	1,0
7	9,5	13,2	10,7	725,7	11,4	724,4	p	3,8	1,7
8	6,2	11,0	6,4	725,6	10,4	724,4	5,50	5,0	0,9
9	0,5	11,0	1,5	729,5	9,5	728,4	»	1,5	0,0
10	6,0	13,5	7,7	726,7	9,1	725,6	2,20	6,2	0,3
11	6,8	11,0	6,8	733,1	9,6	732,0	3,10	6,0	0,5
12	1,5	11,0	1,5	743,5	7,5	742,5	2,80	0,8	0,0
13	-5,5	-1,0	-5,0	751,8	6,0	751,1	»	-8,0	gelé.
14	-6,1	-1,0	-6,1	752,1	6,0	751,5	»	-8,7	*id.*
15	-3,0	4,0	+0,5	748,6	4,1	748,1	»	-2,0	*id.*
16	-0,5	5,0	-0,3	751,4	4,0	750,9	3,60	-0,7	*id.*
17	0,0	10,0	4,8	745,4	3,8	744,9	»	2,8	dégel.
18	4,8	13,2	6,9	742,9	5,0	742,3	»	6,2	0,0
19	7,0	12,5	11,3	735,2	8,4	734,2	»	6,5	0,5
20	4,2	12,5	4,6	735,0	12,6	733,5	11,10	4,5	0,2
21	5,0	15,0	7,4	733,8	10,2	732,6	»	6,8	0,0
22	7,0	13,5	9,6	735,9	10,2	734,7	»	7,2	0,0
23	8,5	12,0	9,7	739,8	10,4	738,6	10,50	8,0	0,1
24	6,6	11,0	7,6	741,6	10,1	740,4	»	7,6	0,1
25	7,5	12,0	11,0	735,8	10,4	734,6	7,70	7,5	2,0
26	6,2	10,0	7,0	741,6	10,0	740,4	0,40	4,8	0,0
27	5,0	9,8	6,5	743,0	10,0	741,8	0,25	5,0	0,5
28	2,5	6,0	3,2	739,1	9,1	738,0	»	2,0	0,9
29	0,0	7,0	1,9	744,7	7,7	743,8	»	0,5	0,7
30	3,0	11,0	7,5	735,0	7,4	734,1	1,30	3,2	0,5
31	-1,0	5,0	0,0	749,9	7,5	749,0	»	-3,0	gelé.
Moyennes	3,4	10,0	5,2			738,5	48,65	2,8	12,8

JANVIER 1856.

Dates.	Vent supérieur.	Force.	Vent inférieur.	Force.	ÉTAT DU CIEL.
1	?	?	—	»	Ciel pur, Brouillard (300).
2	S	faible	E	faible	CumStr. s'éclairciss. en pommelures.
3	?	?	NE	modéré	Stratus uniforme.
4	ONO	faible	E	modéré	Cirri dirigés ONO-ESE en trois bandes.
5	O	très faible	S	fort	Cirri pommelés dirig. SO-NE.
6	S	très faible	E	faible	Cumulo-stratus épais.
7	S	modéré	S	modéré	Str. uniforme tr. faibl. pluv., Tonn., Gr.
8	S	faible	S	faible	Ciel assez pur, légers cirri.
9	?	?	—	»	Brouillard (50).
10	?	?	E	faible	Stratus uniforme.
11	?	?	E	faible	Brouillard (300).
12	N	assez fort	N	assez fort.	CumStr. faiblem. pluvieux.
13	N	fort	N	fort	Ciel pur.
14	S	modéré	NO	assez fort	Cirro-cumuli.
15	?	?	E	faible	Brouillard (600).
16	?	?	NO	assez fort	Ciel pur, Brouillard (800).
17	?	?	E	faible	Brouillard (300).
18	S	faible	E	faible	Au zénith CirCumSt. tr. éclaircis, dir. N-S., Cum. inf., CumStr. à l'horizon.
19	SO	faible	SO	ass. faible	Cumulo-stratus.
20	O	faible	E	faible	Cirri épars.
21	?	?	?	?	Ciel assez pur, Brouill. (300).
22	N	faible	S	modéré	Cumulo-stratus.
23	NO	modéré	S	modéré	CumStr., éclaircie au zénith.
24	O	faible	O	faible	Cumulo-stratus.
25	O	assez fort	O	assez fort	Cumulo-stratus.
26	N	modéré	N	modéré	CumStr. avec éclaircies.
27	NO	faible	S	faible	Ciel assez pur.
28	N	modéré	N	modéré	Stratus uniforme.
29	O	faible	O	faible	Cirro-cumuli, Brouill. (300).
30	O	modéré	O	faible	Cumulo-stratus épais.
31	N	modéré	N	assez fort	Cirro-cumuli.

FÉVRIER 1856.

Dates.	Température. Minim.	Maxim.	à 9 h. m.	Baromètre brut.	Therm. du barom.	Baromètre à zéro.	Pluie.	Point de rosée.	Evaporat.
	o	o	o	mil.	o	mil.		o	mil.
1	0,0	4,5	0,7	751,6	11,9	750,2	»	-2,0	gelé.
2	-3,2	2,0	-3,0	745,5	7,0	744,7	»	-3,2	*id.*
3	-3,0	0,0	-2,0	746,6	1,5	744,8	»	-3,0	*id.*
4	-2,5	2,5	-1,8	749,2	7,6	748,3	»	-2,8	*id.*
5	-0,5	7,5	0,7	754,2	5,7	753,5	»	-1,8	*id.*
6	0,0	3,5	0,7	757,4	5,0	756,8	»	0,7	dégel.
7	1,0	10,0	4,7	754,6	4,7	754,0	»	0,5	0,0
8	4,0	16,5	6,6	756,3	5,5	755,6	»	3,5	0,0
9	2,0	13,5	2,9	753,1	7,0	752,3	»	2,9	0,5
10	1,2	13,0	4,7	751,9	8,8	750,8	»	4,7	0,5
11	5,0	15,0	7,0	748,6	10,0	747,4	»	2,5	0,5
12	1,5	13,0	2,2	749,9	10,0	748,7	»	2,2	0,4
13	3,0	12,8	6,8	749,1	10,7	748,8	»	5,1	0,5
14	5,8	13,0	6,8	749,1	10,4	747,8	»	5,5	0,3
15	6,4	13,2	6,4	746,5	10,6	745,2	4,00	6,4	0,2
16	6,0	10,0	6,9	739,1	12,1	737,7	0,50	5,5	0,0
17	6,7	8,0	6,7	736,7	11,5	735,3	6,80	6,0	1,2
18	5,8	9,0	6,7	740,4	12,3	738,9	4,20	6,2	0,1
19	1,0	11,0	2,9	742,3	12,8	740,8	2,80	2,9	0,7
20	1,5	8,0	3,0	736,7	11,0	735,4	»	1,3	0,0
21	2,9	7,2	3,6	734,0	9,2	732,9	6,00	2,3	0,0
22	2,0	5,0	2,6	738,9	8,0	738,0	»	0,5	0,1
23	-1,5	6,0	0,0	745,2	6,2	744,5	»	-3,0	gelé.
24	0,0	8,0	4,6	753,8	7,4	752,9	»	1,0	dégel.
25	2,0	8,3	3,0	759,1	8,3	758,1	»	-1,3	0,0
26	-1,3	8,0	-0,8	748,9	7,8	748,0	»	-0,8	0,8
27	0,0	11,0	6,6	756.2	8,4	755,2	»	2,5	0,5
28	5,8	10,8	6,7	755,1	9,5	753,9	»	2,5	1,3
29	2,0	10,7	3,5	755,4	9,7	754,2	»	1,8	1,4
Moyennes	1,9	9,0	3,4			747,4	24,30	1,7	8,8

FÉVRIER 1856.

Dates.	Vent supérieur.	Force.	Vent inférieur.	Force.	ÉTAT DU CIEL.
1	N	assez fort	N	assez fort	CumStr. avec éclaircies.
2	N	assez fort	N	assez fort	Ciel pur, gelée blanche.
3	E	faible	E	faible	Cumulo-stratus peu épais.
4	?	?	?	?	Str. uniforme, Brl. (800).
5	?	?	—	»	Brouillard (150).
6	?	?	E	faible	Brl. (200), fort dépôt de rosée.
7	O	très faible	O	très faible	Cumulo-stratus.
8	?	?	E	faible	Légers cirri, brouillard (600).
9	?	?	E	modéré	Ciel assez pur, Brl. (100).
10	?	?	E	faible	Brl. (400), dépôt de rosée.
11	S S O	très faible	S S O	faible	Gr. cirri alig. du SSO au NNE.
12	S	modéré	E	modéré	Ciel assez pur, Brl. (800).
13	S	faible	S	faible	Stratus presque uniforme.
14	O	modéré	E	faible	Cirri, débris de CumStr.
15	N	modéré	N	modéré	Stratus faiblement pluvieux.
16	S	modéré	E	faible	Cumulo-stratus.
17	?	?	N	modéré	Stratus faiblement pluvieux.
18	S	faible	S	faible	Cumulo-stratus.
19	?	?	E	faible	Stratus uniforme.
20	?	?	O	faible	Stratus uniforme, Brl. (800).
21	N	faible	N	faible	CumStr. avec éclaircies au N.
22	N N O	fort	N N O	assez fort	Cumulo-stratus.
23	N	assez fort	N	assez fort	Cumulo-stratus.
24	N	assez fort	N	assez fort	Ciel assez pur, cirri.
25	?	?	N E	faible	Ciel pur.
26	?	?	—	»	Brouillard (30).
27	N	assez fort	N	assez fort	Cumulo-stratus.
28	N	assez fort	N	assez fort	Ciel pur, petits cumuli.
29	N	faible	N	faible	Ciel pur.

MARS 1856.

Dates.	Température. Minim.	Maxim.	à 9 h. m.	Baromètre brut.	Therm. du barom.	Baromètre à zéro.	Pluie.	Point de rosée.	Evaporat.
	°	°	°	mil.	°	mil.		°	mil.
1	3,0	12,0	4,0	753,9	9,9	752,7	»	0,5	0,3
2	2,6	8,0	2,6	755,5	15,9	753,6	»	1,0	1,8
3	3,2	7,7	4,0	753,9	11,1	752,6	»	0,7	0,9
4	1,5	9,8	3,2	756,1	15,9	754,2	»	-0,5	1,0
5	1,0	10,0	2,3	753,3	5,6	752,6	»	-0,2	1,1
6	-1,0	8,1	-0,4	747,2	10,6	745,9	»	-1,0	gelé.
7	0,0	9,0	2,4	744,9	9,5	743,8	»	-1,2	0,0
8	-1,2	10,2	-0,3	751,5	8,9	750,4	»	-2,5	gelé.
9	0,0	11,0	1,5	749,5	8,5	748,5	»	-0,5	dégel.
10	1,0	12,0	3,7	748,5	9,5	747,4	»	1,1	0,0
11	1,8	14,2	3,4	744,7	10,5	743,4	»	0,5	0,8
12	3,0	9,0	7,2	739,5	11,0	738,2	3,70	5,8	0,1
13	6,3	12,5	6,7	738,5	10,5	737,3	10,10	6,0	0,6
14	6,0	12,8	7,4	742,7	10,4	741,5	2,10	5,5	0,8
15	7,6	14,6	8,7	747,8	10,9	746,5	1,00	6,2	0,7
16	8,5	15,5	10,7	748,0	12,9	746,4	»	5,5	1,0
17	9,8	14,0	11,6	747,0	13,7	745,4	»	7,5	0,7
18	7,6	10,4	8,6	747,1	12,0	745,7	2,40	6,2	1,1
19	6,8	12,5	10,4	744,1	12,0	742,7	p	5,5	0,2
20	6,5	12,0	9,9	743,7	11,1	742,4	9,00	6,7	1,0
21	7,5	14,5	8,7	746,5	10,6	745,2	7,70	6,2	1,5
22	7,0	13,0	10,1	749,2	14,9	747,4	»	4,5	2,5
23	6,1	13,2	8,0	748,2	12,1	746,7	»	3,5	3,0
24	4,5	12,0	5,4	747,9	11,7	746,5	»	1,2	1,3
25	10,8	19,2	12,1	743,2	15,3	741,4	»	2,4	0,9
26	6,0	19,0	9,0	740,6	14,1	738,9	0,25	4,6	1,8
27	8,0	18,1	9,6	738,4	14,5	736,7	»	7,0	1,2
28	8,2	16,8	9,7	739,4	14,1	737,7	1,00	6,5	0,8
29	4,5	16,0	7,5	745,2	10,3	744,0	»	0,0	1,6
30	1,0	12,5	2,5	748,4	11,1	747,1	»	-3,5	1,8
31	3,2	15,0	6,0	750,9	12,8	749,4	»	-1,5	1,0
Moyennes	4,5	12,7	6,3			745,6	47,35	2,7	29,5

MARS 1856.

Dates.	Vent supérieur.	Force.	Vent inférieur.	Force.	ÉTAT DU CIEL.
1	N	fort	N	assez fort	Cumuli partiell. agglomérés.
2	N	assez fort	N	assez fort	Cumulo-stratus.
3	?	?	N	modéré	Stratus uniforme.
4	N	modéré	N	modéré	Ciel pur, petit cumulus.
5	N	faible	E	faible	Ciel pur.
6	N	assez fort	N	assez fort	Str. unif. av. une long. rayure cl. dir. N-S.
7	N O	modéré	N O	modéré	Grands cumuli.
8	?	?	N	modéré	Ciel pur.
9	?	?	N	faible	Ciel pur.
10	?	?	N	faible	Ciel pur.
11	S	faible	N	faible	Cirri dirigés E-O.
12	?	?	N	très faible	Stratus faiblement pluvieux.
13	S	modéré	E	faible	CumStr. modérément pluv.
14	?	?	N	faible	Stratus uniforme.
15	S	modéré	N	faible	CumStr. avec éclaircies.
16	S O	très faible	S O	mod. raf. fort.	Cumulo-stratus.
17	O	modéré	E	modéré	CirCumStr. ébour. avec écl. Pluie le soir.
18	S	assez fort	S E	modéré	Cumulo-stratus.
19	O	faible	S	fort. raf.	CumStr. avec éclaircies.
20	N O	faible	N O	faible	Cumulo-stratus.
21	N N O	faible	N	faible	Cumulo-stratus.
22	N	modéré	N	modéré	Ciel ass. pur, quelq. pet. Cum.
23	N O	assez fort	N O	assez fort	Ciel assez pur.
24	?	?	E	faible	Ciel pur.
25	—	»	S	modéré	CirrStr. av. écl. du côté du N.
26	S	très faible	S	très faible	Cirro-Cumulo-stratus.
27	?	?	E	faible	Stratus uniforme.
28	?	?	E	faible	Stratus uniforme.
29	N	modéré	N	modéré	Ciel pur.
30	?	?	E	faible	Ciel pur.
31	?	?	E	faible	Ciel pur.

AVRIL 1856.

Dates.	Température Minim.	Maxim.	à 9 h. m.	Baromètre brut.	Therm. du barom.	Baromètre à zéro.	Pluie.	Point de rosée.	Evaporat.
	o	o	o	mil.	o	mil.		o	mil.
1	5,0	16,1	10,4	749,5	14,0	747,8	»	3,5	0,9
2	6,0	16,3	11,0	746,0	14,9	744,8	»	2,1	1,3
3	7,8	18,8	12,5	751,5	15,0	749,7	»	7,0	0,8
4	8,5	19,5	11,9	748,2	15,4	746,3	0,50	8,0	1,2
5	6,2	18,8	6,6	742,9	14,1	741,2	28,80	6,5	1,8
6	5,5	15,0	10,4	738,9	14,1	737,2	»	7,0	0,6
7	5,2	14,8	9,8	740,5	13,0	739,0	0,50	6,5	1,0
8	6,0	15,2	11,0	739,2	13,5	737,6	»	5,3	1,5
9	6,8	14,2	8,5	741,0	12,7	739,5	0,60	2,5	1,5
10	6,0	16,8	7,6	740,2	13,1	738,6	3,40	7,0	1,3
11	6,5	20,0	10,7	746,7	13,9	745,0	»	6,3	0,9
12	8,5	19,0	16,0	743,2	15,7	741,3	»	6,3	1,6
13	10,3	19,1	10,5	740,7	15,9	738,8	3,20	8,5	4,1
14	8,3	15,6	11,7	736,0	15,3	734,2	8,80	10,0	0,0
15	8,0	15,4	12,4	737,3	15,0	735,5	p	7,5	1,4
16	8,2	15,5	9,7	739,3	14,4	737,6	4,10	8,8	2,3
17	5,0	15,0	7,7	743,1	13,7	741,5	1,10	5,3	1,7
18	6,0	17,0	9,3	744,9	14,0	743,2	»	7,6	4,1
19	6,2	14,5	12,0	744,8	14,7	743,0	»	5,4	2,5
20	6,6	15,6	11,6	748,7	16,3	746,8	»	3,9	2,2
21	7,2	15,0	11,0	744,9	14,9	743,1	»	5,6	2,2
22	7,0	14,8	11,9	742,8	15,2	741,0	»	6,5	1,8
23	8,2	17,0	13,9	742,8	16,1	740,9	»	7,2	0,9
24	8,8	18,8	13,1	745,1	16,9	743,1	6,10	10,0	1,0
25	11,0	19,8	15,6	742,9	17,5	740,8	»	6,8	0,8
26	10,8	18,2	11,0	742,7	18,0	740,5	»	9,0	1,0
27	9,5	15,0	13,0	737,8	17,2	735,8	p	9,7	1,8
28	9,5	15,0	10,8	733,9	16,0	732,0	47,00	10,5	0,9
29	9,0	15,3	10,7	734,6	15,3	732,8	33,30	8,5	0,3
30	9,0	14,9	10,7	741,6	15,0	739,8	0,50	6,0	0,3
Moyennes	7,6	16,5	11,1			740,6	138,10	6,7	43,7

AVRIL 1856.

Dates.	Vent supérieur.	Force.	Vent inférieur.	Force.	ÉTAT DU CIEL.
1	?	?	S	modéré	Ciel pur.
2	?	?	S	modéré	Ciel pur, Rafales du Sud qui soulèvent la poussière dans la journée.
3	NO	très faible	S	modéré	Cirro-cumulo-stratus.
4	O	modéré	S	modéré	CumStr. faiblem. pluvieux.
5	NO	faible	NO	faible	CumStr. faiblem. pluvieux.
6	SO	faible	SO	modéré	Cumulo-stratus, Tonnerre.
7	NO	modéré	O	modéré	Grands cumuli.
8	S	faible	S	assez fort	Ciel assez pur, Cumuli à l'Est.
9	S	faible	N	faible	Brise N modérée, Cirri N-S supér., Cum. rares infér.
10	O	modéré	SO	modéré	CumStr. tr. faiblem. pluv.
11	?	?	O	faible	Légers cirri alignés O-E.
12	O	faible	S	fortes raf.	Cumulo-stratus.
13	S	modéré	S	modéré	Stratus faiblement pluvieux.
14	SO	faible	S	raf. ass. fortes.	Cumulo-stratus.
15	—	»	—	»	Cumulo-stratus immobile.
16	NO	faible	ONO	modéré	Stratus faiblement pluvieux.
17	N	faible	N	faible	Stratus.
18	E	faible	E	faible	CumStr. léger et pommelé.
19	NO	très faible	NNE	faible	Cirri à l'Est, Cumuli.
20	NE	assez fort	NE	assez fort	Ciel assez pur, légers cirri dirigés SO-NE.
21	SSE	modéré	E	faible	Ciel assez pur, Cirri.
22	—	»	NE	modéré	Cirri immobiles.
23	S	faible	N	faible	Cirro-cumuli.
24	?	?	SE	faible	Ciel assez pur, Brl. (800).
25	O	faible	S	modéré	Cirro-stratus.
26	SO	faible	SO	faible	Léger cumulo-stratus.
27	S	assez fort	S	assez fort	CumStr. pluvieux modérém.
28	SE	assez fort	SE	assez fort	CumStr. faiblem. pluvieux.
29	NO	modéré	NO	modéré	CumStr., quelques gouttes de pluie.
30	SO	faible	NO	modéré	Cirro-stratus pommelé SO-NE, grandes éclaircies au NO et au SE du Cirrus.

MAI 1856.

Dates.	Température. Minim.	Maxim.	à 9 h. m.	Baromètre brut.	Therm. du barom.	Baromètre à zéro.	Pluie.	Point de rosée.	Evaporat.
	°	°	°	mil.	°	mil.		°	mil.
1	7,8	14,3	10,2	738,9	14,9	737,1	p	5,7	1,0
2	6,9	10,2	8,0	744,1	13,8	742,4	1,70	3,5	0,8
3	4,5	9,5	8,0	744,4	13,2	742,8	p	-0,5	1,0
4	4,0	10,1	5,6	746,4	11,9	745,0	0,50	0,0	1,8
5	5,0	12,0	7,0	745,2	12,7	743,7	»	2,0	1,2
6	4,5	14,2	8,0	746,2	12,5	744,7	»	-0,3	0,8
7	8,0	15,8	12,0	737,4	12,9	735,9	1,80	8,8	1,0
8	7,0	11,8	9,0	739,0	13,3	737,4	2,60	4,0	1,3
9	6,1	11,0	9,3	740,4	12,2	738,9	p	5,5	1,2
10	7,5	12,0	11,0	739,0	12,5	737,5	0,50	6,1	0,4
11	8,8	16,9	12,2	739,7	13,5	738,1	6,10	6,9	0,6
12	8,3	14,8	9,5	739,7	13,4	738,1	36,50	8,8	0,6
13	9,0	17,5	13,9	743,1	13,6	741,5	4,20	10,2	0,6
14	10,5	13,0	12,7	741,4	14,3	739,7	11,70	11,0	1,1
15	9,2	20,0	11,6	740,1	13,9	738,4	8,10	9,1	0,4
16	9,8	14,0	9,8	734,6	14,4	732,9	19,00	9,8	1,5
17	10,2	17,2	13,1	745,1	14,7	743,3	6,50	8,0	0,0
18	10,5	19,6	14,2	749,3	15,6	747,3	1,50	7,0	0,5
19	9,4	20,2	13,7	751,4	16,4	749,4	»	7,0	2,0
20	10,8	20,6	15,0	751,0	17,0	749,0	»	10,5	1,3
21	11,8	23,0	17,0	747,6	18,5	745,4	»	11,2	2,7
22	13,6	20,8	17,5	742,4	19,0	740,1	1,50	9,7	1,7
23	11,0	21,0	15,0	743,3	18,0	741,1	6,00	10,7	2,1
24	11,0	19,5	12,4	741,0	17,7	738,9	3,20	10,0	0,5
25	10,5	24,5	17,7	743,0	18,2	740,8	4,00	11,6	1,0
26	13,2	21,6	13,7	751,3	19,1	749,0	»	9,0	3,9
27	13,3	22,8	19,5	747,2	20,3	744,7	»	11,6	2,3
28	15,8	24,5	18,8	741,0	20,1	738,6	p	14,2	1,8
29	14,8	17,0	16,0	742,6	20,0	740,2	28,10	15,5	2,9
30	12,3	16,0	14,5	743,4	19,0	741,1	96,10	14,5	0,2
31	12,5	20,0	13,6	745,0	17,8	742,9	13,50	11,4	0,4
Moyennes	9,6	16,9	12,6			741,5	255,50	8,2	38,6

MAI 1856.

Dates.	Vent supérieur.	Force.	Vent inférieur.	Force.	ÉTAT DU CIEL.
1	O	modéré	O	modéré	Cumulo-stratus.
2	N N O	modéré	N N O	modéré	Cumulo-stratus.
3	N	modéré	N	modéré	Grands cumuli.
4	N	modéré	N	assez fort.	Grands cumuli agglomérés.
5	N	modéré	N	modéré	Grands cumuli.
6	N O	faible	N E	faible	Cirri alig. NO-SE comme brossés.
7	O	assez fort	S O	faible	CumStr. très faibl. pluvieux.
8	O N O	modéré	O N O	modéré	Cumulo-stratus.
9	N	assez fort	N	assez fort	Cumulo-stratus.
10	N	très faible	N	modéré	Cumulo-stratus.
11	S	assez fort	S	modéré	Cum. nombr., débris de CumStr.
12	O	modéré	O	modéré	Cumulo-stratus.
13	O	modéré	N E	modéré	Brise N E modérée, CirCum. supér. O, gros Cumuli inférieurs N E.
14	S	assez fort	S	faible	CumStr. faiblem. pluvieux.
15	S O	modéré	E	faible	Cumulo-stratus.
16	N O	modéré	N O	faible	Cumulo-stratus.
17	N	faible	N	faible	CumStr. avec éclaircies.
18	O	faible	O	assez fort	CumStr. à gr. éclaircies.
19	O	très faible	O	très faible	CumStr. av. écl. dir. O-E vers l'O seulem.
20	N	faible	E	faible	Ciel ass. pur, quelq. pet. Cum.
21	O	faible	—	»	Cirro-cumulo-stratus.
22	S	très faible	S O	modéré	S mod. brise, Cirri épais et ébour. sup. S, grands Cum. agglomérés inf. SO.
23	S	faible	E	faible	Cirri fouettés du SO au NE, Cumuli inf., le tout poussé par le sud.
24	O N O	modéré	O N O	modéré	CumStr. faiblement pluvieux.
25	O	modéré	O	modéré	Cumuli agglomérés.
26	N	faible	E	faible	Ciel assez pur, quelq. Cum.
27	O	faible	—	»	Cumulo-stratus.
28	S S O	assez fort	S S O	assez fort	CumStr. très faibl. pluvieux.
29	S	assez fort	S	faible	CumStr. très pluvieux.
30	E	faible	E	faible	CumStr. faiblement pluvieux.
31	O	modéré	O	modéré	CumStr. faiblement pluvieux.

JUIN 1856.

Dates.	Température. Minim.	Maxim.	à 9 h.m.	Baromètre brut.	Therm. du barom.	Baromètre à zéro.	Pluie.	Point de rosée.	Evaporat.
	°	°	°	mil.	°	mil.		°	mil.
1	11,3	24,0	17,0	745,4	18,4	743,2	p	11,6	0,5
2	13,7	24,8	18,5	745,2	19,1	742,9	»	12,0	1,0
3	14,8	27,0	20,7	747,4	20,8	744,9	p	13,5	2,0
4	15,5	30,5	22,0	750,9	21,7	748,3	»	14,8	2,4
5	17,5	23,5	20,8	747,6	22,6	744,9	1,00	15,0	3,7
6	15,0	18,3	17,5	743,8	21,5	741,2	20,50	16,0	1,6
7	10,0	18,0	12,7	753,7	18,1	751,5	3,00	5,6	1,8
8	11,0	21,0	15,5	754,7	18,9	752,4	»	5,8	3,3
9	12,5	24,5	18,2	752,6	19,9	750,2	»	9,5	3,4
10	15,5	28,0	20,7	749,4	21,2	746,8	»	9,5	2,4
11	15,5	25,0	20,0	750,4	22,5	747,7	4,70	15,0	4,0
12	15,1	28,5	20,9	751,9	23,2	749,1	»	16,1	2,0
13	16,0	30,8	24,0	749,7	24,3	746,8	»	16,0	2,7
14	16,3	23,6	21,0	745,3	25,0	742,3	»	12,0	3,4
15	13,0	16,0	13,0	746,2	22,0	743,6	18,60	11,5	1,9
16	12,6	18,5	13,7	748,0	21,0	745,5	10,90	11,7	0,1
17	15,0	21,0	17,3	747,0	20,3	744,5	2,90	13,7	0,2
18	13,3	20,5	14,4	747,0	20,0	744,6	7,50	10,8	1,8
19	13,0	23,0	18,7	744,6	20,0	742,2	0,25	12,2	1,4
20	15,0	20,5	15,7	743,4	19,9	741,0	7,10	13,5	2,1
21	12,0	20,0	14,8	750,6	18,9	748,3	0,25	8,5	2,2
22	11,0	26,8	18,2	754,3	21,1	751,7	p	9,0	2,5
23	15,5	22,2	18,6	751,7	20,9	749,2	»	10,6	2,8
24	13,5	22,5	16,5	753,0	21,2	750,4	2,60	11,7	1,8
25	14,6	23,5	18,5	752,6	21,6	750,0	»	10,0	4,5
26	16,5	26,5	20,0	752,1	22,5	749,4	»	13,2	3,5
27	17,5	30,5	21,8	750,9	23,6	748,0	»	14,7	3,5
28	18,0	32,6	20,0	749,4	24,2	746,5	»	13,5	2,7
29	17,5	31,0	24,0	751,1	26,0	748,0	»	14,4	4,8
30	18,3	30,5	25,5	749,3	26,1	746,1	»	14,5	5,0
Moyennes	14,5	24,5	18,6			746,7	79,60	12,1	74,9

JUIN 1856.

Dates.	Vent supérieur.	Force.	Vent inférieur.	Force.	ÉTAT DU CIEL.
1	S	faible	S	faible	Ciel pur.
2	S	modéré	E	faible	Ciel pur.
3	S	faible	E	faible	Cirro-cumulo-stratus.
4	S O	faible	S O	faible	Cirro-stratus, Halo solaire.
5	S O	modéré	S O	modéré	CumStr. tr. faibl. pluvieux.
6	S O	modéré	S O	modéré	CumStr. faiblem. pluvieux.
7	N	assez fort	N	assez fort	Immenses cumuli.
8	N	modéré	N	modéré	Ciel pur.
9	N	modéré	E	faible	Ciel pur, léger Brouillard.
10	S	très faible	S	assez fort	Cir. un peu ébouriffé, passant par le zén.
11	S O	très faible	N	modéré	Brise N mod. Cirri supér. dir. SO-NE-SO, Files de Cum. agglomérés, infér. N.
12	S O	faible	E	faible	Ciel ass. pur, Cum. à l'horiz. N.
13	N	faible	S	faible	Ciel pur, léger cirrus.
14	S O	faible	E	faible	Cumulo-stratus.
15	S	assez fort	N O	assez fort	CumStr. modér. pluvieux.
16	N	modéré	N	assez fort	CumStr., Tonnerre et grêle.
17	S S E	faible	S E E	faible	Cumulo-stratus.
18	N O	modéré	N O	modéré	CumStr. avec éclaircies.
19	S O	faible	E	faible	Cirri épais, pomm. align. N-S.
20	S O	assez fort	S O	modéré	Cumulo-stratus.
21	S O	assez fort	N O	faible	Cir. sup., Cum. inf. align. N-S.
22	N O	faible	N	modéré	Brise N mod., Cir. pom. sup. dir. N-S, Cum. rares infér.
23	N O	faible	N	modéré	CumStr. avec éclaircies.
24	N	assez fort	N	ass. fort, interm.	Longues files de Cum. dir. N-S.
25	N	modéré	N	modéré	Cumuli à l'horizon O.
26	N	assez fort	N	assez fort	Cumuli peu nombreux.
27	?	?	N	faible	Ciel pur.
28	?	?	S	faible	Ciel pur.
29	N	faible	E	modéré	Ciel pur, Cum. à l'horizon O.
30	—	»	E	faible	Ciel pur, petit Cum. se dissolv. et immob.

JUILLET 1856.

Dates.	Température. Minim.	Maxim.	à 9 h. m.	Baromètre brut.	Therm. du barom.	Baromètre à zéro.	Pluie.	Point de rosée.	Evaporat.
	o	o	o	mil.	o	mil.		o	mil.
1	19,5	30,8	22,0	748,1	25,5	745,8	»	13,8	3,6
2	16,5	25,6	18,4	747,9	25,0	744,9	»	11,2	5,1
3	15,5	18,3	16,0	746,5	25,3	743,4	»	8,0	4,3
4	13,0	20,6	15,0	745,9	22,5	743,2	4,40	12,5	4,5
5	13,5	23,0	15,0	748,8	22,0	746,1	0,25	9,0	1,3
6	13,3	25,3	18,0	750,6	25,0	747,6	»	9,6	3,9
7	15,2	28,5	18,6	748,6	22,9	745,8	»	13,0	2,7
8	18,3	23,0	19,7	741,9	23,0	739,2	0,25	8,5	3,1
9	14,0	20,8	16,5	746,0	21,1	743,5	p	4,8	4,6
10	12,5	20,2	13,7	748,6	20,5	746,1	1,60	8,5	2,4
11	11,6	25,6	15,9	752,1	20,1	749,7	»	9,5	3,3
12	14,5	27,0	16,0	751,1	20,9	748,6	»	9,2	3,1
13	14,5	25,6	18,7	750,2	22,6	747,5	»	13,0	3,7
14	17,0	24,2	18,8	751,1	22,6	748,4	»	15,5	1,9
15	17,2	28,0	20,0	750,3	23,0	747,5	»	16,0	2,0
16	18,7	25,3	24,0	749,3	24,9	746,3	»	15,8	3,2
17	15,5	22,3	16,9	752,4	22,9	749,6	»	10,2	3,9
18	15,5	25,3	19,0	751,9	22,5	749,2	»	7,0	4,6
19	15,6	28,6	18,5	752,1	23,0	749,3	»	10,2	4,4
20	16,0	26,2	23,0	749,6	24,5	746,6	»	11,5	4,1
21	16,8	23,5	18,7	747,6	24,9	744,6	1,50	14,0	3,8
22	15,5	27,3	18,8	747,2	23,9	744,3	»	9,5	4,0
23	16,4	32,5	22,0	745,9	24,0	742,0	»	14,0	3,2
24	20,5	31,3	26,7	744,6	26,2	741,5	»	14,2	4,0
25	18,5	25,3	22,6	748,0	26,1	744,8	5,70	16,2	1,5
26	15,2	25,4	18,5	751,5	23,5	748,7	»	10,5	2,0
27	15,0	26,0	19,6	751,9	23,2	749,1	1,80	11,3	3,9
28	16,0	27,0	20,7	750,0	24,5	747,0	»	10,8	4,0
29	17,2	28,5	21,7	751,5	24,9	748,5	»	12,0	4,6
30	18,5	30,6	20,7	753,5	24,5	750,5	»	13,0	4,3
31	18,5	32,5	22,8	752,9	26,5	749,7	»	14,0	3,7
Moyennes	16,0	25,9	19,2			746,4	13,60	11,5	108,7

JUILLET 1856.

Dates.	Vent supérieur.	Force.	Vent inférieur.	Force.	ÉTAT DU CIEL.
1	N	modéré	N	modéré	Quelques cumuli.
2	?	?	N E	modéré	Ciel assez pur.
3	N O	très faible	N E	faible	Cirri pomm. ass. forts, dir. SO-NE.
4	S O	faible	S O	faible	CumStr. Vers 6 h. soir pluie et tonnerre.
5	N E	faible	N E	modéré	Cirri alignés NE-SO.
6	N	faible	N	faible	Cumuli.
7	O	modéré	E	faible	Légers cirri pomm , clairs.
8	O	très faible	O	modéré	Cumulo-stratus.
9	S S O	modéré	S S O	faible	Cumulo-stratus.
10	N	modéré	N	modéré	CumStr. à grandes éclairc.
11	?	?	E	faible	Ciel assez pur.
12	?	?	S O	modéré	Ciel très pur.
13	N	faible	N	faible	Cumulo-stratus.
14	N	très faible	E	faible	Cumulo-stratus.
15	N	modéré	N	modéré	Zénith pur, files de Cum. aggl. à l'E et à l'O.
16	O N O	faible	O N O	modéré	CirStr. supér. quelques cumuli inférieurs.
17	—	»	N O	assez fort	Cumulo-stratus immobile.
18	?	?	N	assez fort	Ciel pur.
19	?	?	E	très faible	Ciel assez pur.
20	N	faible	N	faible	Cirri ébouriffés au N, petits cumuli inférieurs.
21	N	modéré	N	modéré	CumStr. pluvieux la nuit.
22	?	?	N	assez fort	Ciel pur.
23	?	?	S	très faible	Ciel pur.
24	S	faible	S	faible	Cir. gross avec hachures SO-NE, tonnerre de 7 à 11 h. soir, éclairs S et N.
25	O	très faible	E	faible	CumStr. partiels, gr. éclairc.
26	?	?	N O	assez fort	Cir. dir. E-O hachés de SE à NO. Le soir éclairs à l'E.
27	N	modéré	N	modéré	Ciel pur, Cum. à l'horizon.
28	?	?	—	»	Ciel pur, brise calme.
29	N	faible	N	faible	Ciel pur.
30	?	?	N	faible	Ciel pur.
31	?	?	E	faible	Ciel ass. pur, très légers cirri.

AOUT 1856.

Dates.	Température. Minim.	Maxim.	à 9 h. m.	Baromètre brut.	Therm. du barom.	Baromètre à zéro.	Pluie.	Point de rosée.	Evaporat.
	o	o	o	mil.	o	mil.		o	mil.
1	18,7	33,5	23,7	750,5	26,7	747,3	»	14,2	3,8
2	19,2	33,0	23,6	748,6	26,5	745,4	»	13,7	3,7
3	19,2	32,9	24,6	748,3	27,3	745,0	6,00	16,6	4,1
4	20,0	32,3	23,7	748,5	28,0	745,1	0,50	17,6	3,5
5	21,0	31,9	24,3	749,5	27,2	746,2	»	12,5	6,4
6	17,5	27,3	19,3	748,7	25,7	745,6	»	9,5	6,5
7	16,5	26,0	20,7	747,8	25,0	744,8	»	9,0	5,3
8	14,2	29,8	20,1	747,3	24,0	744,4	»	10,5	4,8
9	17,7	29,5	21,0	749,1	25,3	746,0	9,00	17,5	1,7
10	17,7	33,5	23,0	748,5	25,6	745,4	»	16,7	2,1
11	20,0	33,3	26,2	748,5	27,1	745,2	»	13,0	3,8
12	21,2	32,9	27,0	749,7	28,0	746,3	0,25	15,5	3,1
13	19,5	34,8	26,6	749,2	28,5	745,8	2,60	18,6	3,5
14	20,0	34,0	24,2	749,0	26,2	745,8	4,90	15,0	3,0
15	19,5	28,9	22,7	751,7	26,5	748,5	2,10	13,7	3,5
16	17,1	33,5	23,7	747,3	25,9	744,4	»	15,8	3,2
17	21,2	30,8	24,7	740,9	26,8	737,7	»	14,0	3,7
18	15,3	23,5	19,7	733,7	24,4	730,8	28,90	15,0	2,8
19	15,1	20,0	17,4	729,2	23,0	726,5	7,00	14,5	1,5
20	15,3	25,2	20,0	740,9	23,2	738,1	2,15	13,7	1,3
21	15,9	26,0	20,5	742,1	23,2	739,3	0,25	14,5	1,5
22	14,2	21,1	17,7	742,5	22,0	739,9	8,50	10,6	2,8
23	13,2	19,1	15,8	749,6	21,0	747,1	3,50	11,4	2,3
24	10,6	19,8	14,7	752,2	20,2	749,8	2,50	9,5	1,5
25	14,2	22,2	16,7	751,0	20,0	748,6	»	10,1	2,1
26	12,3	22,5	17,0	750,2	21,6	747,6	»	11,7	3,0
27	13,0	22,9	17,0	749,8	21,5	747,2	»	14,0	1,6
28	15,6	24,6	19,3	750,4	22,5	747,7	»	13,4	2,5
29	17,7	24,8	21,0	752,2	23,2	749,4	»	13,7	2,3
30	15,9	23,5	20,0	752,4	23,1	749,8	»	14,5	2,6
31	12,9	29,8	16,5	748,8	22,1	746,1	»	12,2	3,0
Moyennes	16,8	27,2	21,0			744,4	78,15	13,6	95,5

AOUT 1856.

Dates.	Vent supérieur.	Force.	Vent inférieur.	Force.	ÉTAT DU CIEL.
1	?	?	E	faible	Ciel pur, léger brouillard.
2	?	?	E	faible	Deux gr. Cum. à l'E. Ecl. le s. à l'O et à l'E.
3	E	faible	S	faible	Cirri partiels pomm. Tonnerre à 3 h. matin à 10 et 11 h. du soir.
4	N	faible	E	faible	Petits cumuli peu nombreux.
5	N	assez fort	N	assez fort	Ciel pur.
6	?	?	N E	assez fort	Ciel pur.
7	?	?	N E	modéré	Ciel pur.
8	?	?	E	faible	Cirri légers.
9	N O	modéré	E	faible	CumStr. se dissolv. et s'éclairc.
10	S	modéré	E	très faible	Ciel pur.
11	S	assez fort	S	assez fort	Ciel pur.
12	S O	faible	E	faible	Cumulo-stratus.
13	S	faible	S	modéré	Ciel ass. pur, légers CirCum. Tonn. le s.
14	S O	modéré	S	modéré	Débris de Cum. ou pommelur.
15	?	?	N E	modéré	Ciel ass. pur, légers cirri à l'E.
16	?	?	—	»	Ciel pur, brise calme.
17	S	modéré	S	modéré	CumStr. av. quelq. écl. Eclairs et tonnerre la nuit.
18	S O	faible	E	très faible	CumStr. avec quelq. écl. Tonn. vers midi.
19	S O	assez fort	S O	assez fort	Cumulo-stratus.
20	O	modéré	S O	modéré	Cirri ébouriffés.
21	S O	modéré	E	faible	CumStr. av. gr. écl. Tonnerre à 5 h. soir.
22	O	modéré	O	assez fort	CumStr. sup. à gr. écl. Cumuli infér.
23	N N O	modéré	N N O	assez fort	CumStr. avec lég. éclaircies.
24	N O	modéré	N O	assez fort	Cirri dirigés NO-SE.
25	N O	très faible	N	modéré	Cirro-stratus.
26	N O	faible	N O	très faible	CumStr. avec éclaircies.
27	O	modéré	E	faible	Reste de CumStr. à l'hor. N.
28	N	très faible	N	faible	Cumulo-stratus.
29	N	faible	E	faible	Cumulo-stratus.
30	N	faible	N	faible	Ciel assez pur.
31	?	?	E	faible	Ciel pur, léger brouillard.

SEPTEMBRE 1856.

Dates.	Température. Minim.	Maxim.	à 9 h. m.	Baromètre brut.	Therm. du barom.	Baromètre à zéro.	Pluie.	Point de rosée.	Evaporat.
	o	o	o	mil.	o	mil.		o	mil.
1	16,0	29,5	24,8	746,5	25,5	743,4	»	14,0	2,5
2	11,8	29,3	13,7	749,9	24,0	747,0	20,50	10,7	3,5
3	11,2	17,2	13,8	754,7	21,5	752,1	1,30	8,0	1,8
4	9,6	18,5	12,4	750,0	19,9	747,6	»	6,7	2,2
5	8,3	22,3	11,2	745,1	19,0	742,8	»	8,0	2,0
6	11,2	21,4	16,0	743,0	20,6	740,5	p	10,6	1,0
7	10,6	19,2	14,8	742,5	19,3	740,2	39,30	12,5	0,5
8	11,8	17,4	14,7	746,1	19,0	743,8	4,50	12,0	0,6
9	10,6	20,1	14,3	746,8	18,2	744,6	1,60	12,5	0,2
10	11,0	22,9	13,7	746,3	19,1	744,0	»	12,2	1,1
11	12,9	23,0	17,8	747,2	22,5	744,5	»	13,7	1,0
12	13,9	22,4	17,3	748,1	21,4	745,5	»	13,5	2,0
13	12,7	21,7	15,4	748,9	22,0	746,2	»	11,7	2,5
14	11,8	14,8	13,0	747,2	20,1	744,8	12,20	10,9	2,8
15	11,2	17,6	15,0	753,0	19,0	750,7	0,50	10,7	0,3
16	11,0	18,8	13,7	755,5	18,2	753,3	»	9,5	1,8
17	12,8	19,8	17,3	752,5	23,3	749,7	»	10,2	0,7
18	10,0	23,6	16,8	750,1	21,0	747,6	»	11,1	0,9
19	15,1	19,8	19,6	745,8	20,2	743,4	»	15,5	0,6
20	7,1	13,0	12,1	749,2	21,5	746,6	p	6,7	0,7
21	7,8	13,6	10,5	751,7	17,9	749,5	5,00	6,7	0,2
22	3,6	16,7	10,5	747,9	17,0	745,8	»	6,7	0,9
23	9,8	18,7	14,7	742,8	15,5	741,0	»	5,5	0,7
24	12,8	18,0	16,7	740,0	17,1	738,0	»	10,2	1,1
25	13,0	19,5	13,7	739,0	17,0	737,0	p	10,2	2,2
26	9,4	18,9	13,7	745,9	17,5	743,8	»	8,0	1,6
27	9,5	20,5	15,5	736,3	17,4	734,2	»	7,6	1,4
28	13,3	19,8	17,8	736,0	20,2	733,6	9,70	8,4	1,5
29	10,6	16,4	10,7	740,3	17,8	738,2	0,50	9,0	1,1
30	9,9	15,6	11,4	744,4	16,8	742,4	6,60	8,9	2,5
Moyennes	11,0	19,6	14,7			744,1	102,00	10,1	41,7

SEPTEMBRE 1856.

Dates.	Vent supérieur.	Force.	Vent inférieur.	Force.	ÉTAT DU CIEL.
1	S	modéré	S	assez fort	Cum. en col. dir. N-S. Tonn. et pluie le s.
2	S O	modéré	S O	assez fort	CumStr. faiblem. pluvieux.
3	N	modéré	N	assez fort	CumStr. se résolv. en Cum.
4	N	assez fort	N	assez fort	Ciel pur, quelq. pet. cumuli.
5	S	modéré	E	modéré	Portions de cumulo-stratus.
6	S O	faible	—	»	CumStr. faiblement pluvieux.
7	S	modéré	S	modéré	CumStr., Tonn. et pluie le s.
8	N O	assez fort	S	faible	Cumulo-stratus.
9	?	?	—	»	Ciel pur, léger Brouillard.
10	S E	faible	E	faible	Cirri dir. SE-NO. Brl. (800).
11	N	faible	N	faible	CumStr. se dissolv. au zénith.
12	N E	modéré	N E	faible	Pommelures dirigées NO-SE.
13	O	faible	E	très faible	Cirri pom. Tonn. après midi.
14	N O	fort	N O	fort	CumStr. tr. faibl. pluvieux.
15	N	fort	N	fort	CumStr. à petites éclaircies.
16	N N O	assez fort	N N O	assez fort	CumStr. avec nombr. éclairc.
17	N	fort	N	fort	Cirro-cumuli.
18	?	?	S O	faible	Cirri dirigés O-E.
19	O S O	modéré	S	modéré	Cumuli.
20	N	assez fort	N	assez fort	Cumuli.
21	N	assez fort	N	assez fort	Cumuli.
22	N	modéré	N	modéré	Légers cirri à l'est.
23	O S O	modéré	S O	faible	Stratus sup., cumuli infér.
24	S O	assez fort	S O	assez fort	CumStr. av. écl. Viol. raf. du S la nuit pass.
25	S O	faible	E	faible	Stratus avec trouée à l'O.
26	S	faible	E	faible	Ciel assez pur, CirCum. à l'E.
27	S	assez fort	S	assez fort	CumStr. sup., cumuli échevelé infér.
28	S	fort	S	fort	Grands cumuli allongés.
29	S	assez fort	E	faible	CumStr. faiblem. pluvieux.
30	?	?	—	»	Ciel assez pur, Brl. (800).

OCTOBRE 1856.

Dates.	Température Minim.	Température Maxim.	Température à 9 h. m.	Baromètre brut.	Therm. du barom.	Baromètre à zéro.	Pluie.	Point de rosée.	Évaporat.
	°	°	°	mil.	°	mil.		°	mil.
1	9,3	15,5	12,0	744,5	16,5	742,5	p	8,0	0,6
2	9,4	14,4	12,0	744,9	15,6	743,0	6,90	8,7	0,2
3	5,9	18,6	8,7	750,6	14,9	748,8	»	7,5	0,9
4	9,5	20,3	14,6	749,4	16,5	747,4	»	11,0	0,1
5	12,6	21,0	16,7	749,5	19,2	747,2	»	11,5	0,9
6	10,6	21,6	15,5	748,0	18,8	746,7	»	11,5	1,0
7	13,0	17,2	1,63	747,9	18,6	745,7	0,25	11,5	1,0
8	13,2	22,4	15,5	750,3	18,4	748,1	0,60	11,5	0,7
9	14,0	20,8	16,8	750,0	19,2	747,7	13,10	14,5	1,0
10	13,8	19,8	17,0	750,6	19,5	748,2	»	12,8	0,5
11	12,0	18,6	15,6	748,9	19,0	746,6	5,00	12,5	0,1
12	11,9	17,6	16,5	753,3	18,7	751,0	3,90	12,5	2,8
13	10,4	16,0	12,8	752,7	17,2	750,6	»	11,6	1,6
14	11,7	18,0	13,0	748,1	17,0	746,0	»	10,7	0,7
15	8,8	16,9	10,5	748,9	16,4	746,9	2,10	10,5	0,6
16	8,8	13,6	11,6	752,6	15,9	750,6	p	7,0	0,8
17	10,0	13,6	11,3	752,6	15,5	750,7	0,25	8,0	0,4
18	8,4	12,4	10,7	753,4	15,1	751,6	»	7,7	1,2
19	9,5	12,5	11,5	750,4	15,8	748,5	»	8,2	0,7
20	5,9	15,6	6,9	751,1	14,4	749,4	»	6,5	0,6
21	5,9	14,5	7,7	753,6	14,3	751,9	»	7,6	0,4
22	7,2	10,8	9,4	757,9	13,1	756,3	»	8,2	0,3
23	7,0	10,1	8,8	757,2	12,3	755,7	»	7,3	0,1
24	6,4	9,9	8,5	756,1	12,0	754,6	»	6,1	0,1
25	5,9	10,8	8,6	754,0	11,1	752,7	»	5,8	0,1
26	3,3	11,3	5,6	756,1	12,9	754,5	p	5,4	0,5
27	4,3	11,2	4,7	755,6	12,2	754,1	»	4,7	0,0
28	4,2	9,2	6,7	755,6	11,2	754,2	»	5,0	0,5
29	3,9	9,5	5,9	754,7	11,1	753,4	»	5,2	0,3
30	3,5	7,4	4,7	755,3	10,3	754,0	»	4,6	0,2
31	3,5	7,4	4,4	754,5	9,6	753,3	»	4,4	0,5
Moyennes	8,5	14,8	11,0			750,1	32,40	8,6	20,4

OCTOBRE 1856.

Dates.	Vent supérieur.	Force.	Vent inférieur.	Force.	ÉTAT DU CIEL.
1	?	?	O	modéré	Stratus faiblement pluvieux.
2	S	faible	S	faible	CumStr. peu pluvieux.
3	?	?	E	faible	Ciel pur, brouillard (600).
4	SO	faible	E	faible	Légers cirri, léger Brl.
5	SO	faible	SO	faible	CumStr. léger avec éclairc.
6	O	faible	S	faible	CirCum., léger brouillard.
7	SSO	faible	E	faible	CumStr. faiblem. pluvieux.
8	SSO	modéré	E	faible	Cumuli pommelés.
9	SSO	faible	SSO	modéré	Cumulo-stratus.
10	SSO	modéré	SSO	modéré	Cumulo-stratus.
11	S	faible	E	modéré	Cumulo-stratus.
12	S	très faible	E	faible	CumStr. s'éclaircissant.
13	NNO	modéré	—	»	CumStr., brouillard (800).
14	S	fort	S	modéré	Cumulo-stratus.
15	—	»	—	»	Brouillard (600).
16	SO	faible	SO	modéré	Cumulo-stratus.
17	N	fort	N	fort	Grands cumuli nombreux.
18	NO	modéré	NO	faible	Cumulo-stratus.
19	O	modéré	NE	faible	Cumulo-stratus.
20	?	?	—	»	Brouillard (50).
21	?	?	E	faible	Brouillard (100).
22	?	?	S	faible	Brouillard (100).
23	?	?	S	faible	Brouillard (100).
24	?	?	E	faible	Brouillard (50).
25	S	faible	E	faible	Léger CumStr. à gr. éclairc.
26	?	?	—	»	Brouillard (100).
27	?	?	—	»	Brouillard (100).
28	S	modéré	S	modéré	CumStr. avec éclaircies.
29	?	?	E	modéré	Brouillard (600).
30	?	?	—	»	Brouillard (100).
31	?	?	—	»	Brouillard (100).

NOVEMBRE 1856.

Dates.	Température. Minim.	Maxim.	à 9 h.m.	Baromètre brut.	Therm. du barom.	Baromètre à zéro.	Pluie.	Point de rosée.	Evaporat.
	°	°	°	mil.	°	mil.		°	mil.
1	1,8	7,3	2,7	755,4	9,5	754,2	»	1,6	0,5
2	1,8	3,7	2,2	754,8	9,8	753,6	»	1,0	0,0
3	1,3	3,3	2,2	752,0	8,0	751,0	»	1,0	0,7
4	1,4	3,7	2,7	751,8	8,7	750,8	»	0,2	0,6
5	1,2	3,9	2,7	751,3	6,0	750,6	»	-1,0	0,7
6	0,6	2,1	1,7	753,5	9,2	752,4	»	-0,5	0,9
7	-1,2	3,0	-0,7	756,7	7,0	755,8	»	-2,0	0,1
8	-0,6	2,7	2,0	754,5	6,5	753,7	»	-0,5	0,5
9	0,0	3,5	1,0	748,4	11,5	747,0	2,90[n]	-0,5	1,4
10	0,5	6,8	2,0	742,5	7,3	741,6	»	0,5	0,1
11	1,8	6,2	4,9	732,0	7,0	731,2	»	2,1	0,0
12	0,0	5,0	2,0	736,4	6,0	735,7	»	-1,0	0,0
13	1,1	3,1	2,6	739,9	7,3	739,0	6,50	0,3	0,7
14	0,5	5,0	2,0	747,8	8,0	746,8	2,50[n]	0,1	1,9
15	1,2	4,0	1,5	749,3	6,2	748,6	p	0,0	0,0
16	-1,2	1,9	1,5	751,1	9,2	750,0	0,50[n]	-0,8	0,5
17	-1,2	0,0	-0,7	754,3	7,0	753,5	n	-1,5	gelé.
18	-1,6	0,7	-1,5	750,3	5,0	749,7	»	-2,0	*id.*
19	-3,0	0,0	-2,5	750,4	3,5	750,0	»	-4,5	*id.*
20	-2,4	5,0	-0,3	750,2	3,0	749,8	»	-3,0	*id.*
21	0,0	6,3	6,0	747,7	3,5	747,3	13,50	2,7	dégel.
22	1,7	3,5	2,2	752,8	3,6	752,4	»	-0,5	0,0
23	-0,2	3,0	2,2	753,7	7,0	752,9	p	1,5	0,0
24	3,0	9,8	5,4	749,8	7,4	748,9	3,00	3,8	0,4
25	5,8	8,7	8,2	744,5	7,0	743,7	2,00	3,0	0,0
26	1,6	6,2	2,7	747,5	6,3	746,7	0,50	0,0	0,0
27	2,4	11,0	6,0	741,9	6,2	741,2	1,65	4,5	0,9
28	3,5	9,3	4,6	743,8	7,0	743,0	»	4,0	0,1
29	4,6	8,7	7,1	737,0	7,5	736,1	»	3,8	0,1
30	1,2	1,7	1,5	738,6	11,9	737,2	3,00	-3,0	gelé.
Moyennes	0,9	4,6	2,5			747,1	56,35	0,3	10,1

NOVEMBRE 1856.

Dates.	Vent supérieur.	Force.	Vent inférieur.	Force.	ÉTAT DU CIEL.
1	?	?	N E	modéré	Stratus uniforme.
2	O N O	modéré	O N O	modéré	Cumulo-stratus.
3	O N O	modéré	O N O	modéré	Str. avec longue éclaircie dir. ONO-ESE.
4	N	modéré	N	modéré	Cumulo-stratus.
5	N	assez fort	N	assez fort	Cumulo-stratus.
6	N	modéré	N	modéré	Cumulo-stratus, Brl. (800).
7	N	faible	N	faible	CumStr. léger avec nombr. éclaircies.
8	N	modéré	E	modéré	Stratus.
9	?	?	—	»	Brouillard (500), 1re neige.
10	?	?	E	modéré	Brouillard (400).
11	S	faible	E	faible	Cumulo-stratus.
12	N O	très faible	—	»	Brouillard (400)
13	N O	assez fort	N O	modéré	Brl. léger, CumStr., neige à midi.
14	O S O	faible	O S O	faible	CumStr., léger brouillard.
15	N	modéré	N O	assez fort	Ciel pur, Brouillard (800).
16	?	?	E	faible	Brl. (800), neige le matin.
17	?	?	E	modéré	Brouillard (800).
18	?	?	E	modéré	Brouillard (400).
19	N E	modéré	N E	modéré	Cumulo-stratus.
20	?	?	E	faible	Brouillard (500).
21	N E	modéré	N E	modéré	Cumulo-stratus.
22	N	faible	N E	faible	CumStr., Nord clair et pur.
23	?	?	E	faible	Brouillard (100).
24	?	?	?	?	Brl. (100), gelée blanche.
25	?	?	—	»	Brl. (50), gelée blanche.
26	?	?	E	faible	Brl. (600), gelée blanche.
27	N O	modéré	E	faible	CumStr., Brouillard (300).
28	?	?	E	faible	Brouillard (150).
29	O	très faible	O	très faible	CumStr. Le jour, vent sud assez fort.
30	N	modéré	N	modéré	CumStr. avec éclaircies.

DÉCEMBRE 1856.

Dates.	Température. Minim.	Maxim.	à 9 h. m.	Baromètre brut.	Therm. du barom.	Baromètre à zéro.	Pluie.	Point de rosée.	Evaporat.
	°	°	°	mil.	°	mil.		°	mil.
1	-2,8	1,6	-2,4	739,3	5,6	738,6	»	-6,5	gelé.
2	-2,2	0,1	-2,0	743,9	4,2	743,4	11,00	-4,0	*id.*
3	-6,9	2,4	-6,6	748,5	3,8	748,0	n	-7,0	*id.*
4	-6,0	2,0	1,2	746,8	3,1	746,4	3,40	-1,0	dégel.
5	-0,6	8,7	0,7	749,3	4,3	748,8	»	-2,4	gelé.
6	1,2	12,5	8,4	748,9	6,0	748,2	»	4,0	dégel.
7	7,1	12,6	9,7	752,0	15,0	750,2	»	7,0	0,0
8	9,4	13,0	10,8	750,0	11,9	748,6	»	7,0	0,5
9	10,6	12,5	11,9	750,0	12,9	748,4	»	7,5	0,6
10	12,0	14,9	12,6	742,6	13,2	741,0	»	7,5	1,9
11	6,2	14,7	7,5	743,7	12,0	742,3	49,50	7,0	3,2
12	7,1	10,8	10,5	743,7	11,4	742,3	1,00	8,0	0,9
13	8,5	12,0	10,0	738,6	11,0	737,3	0,95	5,0	1,0
14	6,9	9,5	8,9	738,2	17,5	736,1	0,50	5,0	1,7
15	6,5	10,2	7,0	746,2	11,3	744,8	»	4,0	0,0
16	2,0	5,0	2,2	754,1	9,2	753,0	»	0,0	1,0
17	0,8	1,2	1,0	754,0	7,9	753,0	»	-1,0	1,0
18	-1,0	0,5	-0,4	750,0	6,2	749,3	»	-4,0	gelé.
19	-1,0	2,5	0,0	749,9	5,0	749,3	»	-3,8	*id.*
20	-0,3	1,5	1,2	757,9	5,2	757,3	»	-0,5	*id.*
21	0,0	1,3	1,2	760,3	6,8	759,3	»	-2,0	0,0
22	-2,0	-0,6	-2,0	754,0	5,2	753,4	»	-2,5	gelé.
23	-3,5	1,3	-1,7	747,3	4,2	746,8	n	-2,8	*id.*
24	-1,2	3,7	1,2	741,5	4,0	741,0	n	-0,5	*id.*
25	1,2	5,0	4,6	723,7	8,2	722,7	0,50	0,5	0,0
26	0,0	4,7	1,0	721,2	7,5	720,3	0,25	-1,0	0,0
27	0,0	2,5	1,5	730,1	9,5	729,0	»	-2,0	0,1
28	-0,2	3,7	2,0	738,5	12,0	737,1	»	-2,8	0,1
29	-1,2	0,6	-1,0	746,1	6,0	745,4	0,30	-5,5	gelé.
30	-2,4	0,0	0,0	755,3	4,6	754,7	n	-3,5	*id.*
31	-1,2	4,7	0,5	755,0	3,9	754,5	0,70	-2,2	*id.*
Moyennes	1,5	5,7	3,2			744,9	68,60	0,2	12,0

DÉCEMBRE 1856.

Dates.	Vent supérieur.	Force.	Vent inférieur.	Force.	ÉTAT DU CIEL.
1	N	fort	N	fort	Cumulo-stratus.
2	?	?	—	»	Stratus neigeux.
3	?	?	—	»	Brl. (500), 10 cent. neige.
4	N O	fort	N O	fort	Grands cumuli.
5	?	?	E	modéré	Brouillard (500).
6	?	?	S	modéré	Ciel pur, léger Brl., rosée abondante en dehors des vitres et sur les escaliers.
7	—	»	S	modéré	Ciel ass. pur, Cir. NE immob., rosée abond.
8	S	fort	S	fort	Cirri NS ébouriffés, tr. fortes raf. de S.
9	?	?	S	très fort	Cirri immob. dirigés NE-SO un peu ébour. tr. fortes raf. de sud la nuit passée.
10	S	assez fort	S	très fort	CumStr. violentes raf. la nuit passée.
11	S	modéré	S	modéré	Str. modérément pluvieux.
12	O	modéré	O	modéré	Cumulo-stratus.
13	S	modéré	O	faible	Légers cir. supér., portions de CumStr. à l'horizon.
14	NO	faible	NO	faible	Cumulo-stratus.
15	N	modéré	N	modéré	Deux couches de CumStr. av. ass. gr. écl.
16	N	assez fort	N	assez fort.	Ciel assez pur, gr. cumulus.
17	N O	modéré	N O	modéré	Cumulo-stratus.
18	N	général	N	général	Cumulo-stratus.
19	N	modéré	N	modéré	CumStr. av. écl. Brl. (100).
20	N	modéré	N	modéré	Stratus, léger brouillard.
21	?	?	S	faible	Stratus uniforme.
22	?	?	NE	modéré	Brouillard (200).
23	?	?	S	faible	Stratus uniforme.
24	?	?	E	modéré	Brl. (200), dans la journ. vent S gén.
25	S O	fort	S O	modéré	Cumulo-stratus.
26	O	faible	E	modéré	Grands cumuli.
27	O	faible	O	faible	CumStr. avec éclaircies.
28	O	modéré	O	modéré	CumStr. presque uniforme.
29	N	faible	N	fort	Cirri linéaires pol. NNE-SSO.
30	?	?	NO	modéré	Str., neige dans la journée.
31	?	?	E	faible	Brouillard (300).

JANVIER 1857.

Dates.	Température. Minim.	Maxim.	à 9 h. m.	Baromètre brut.	Therm. du barom.	Baromètre à zéro.	Pluie.	Point de rosée.	Evaporat.
	o	o	o	mil.	o	mil.		o	mil.
1	0,0	6,1	4,3	755,0	5,0	754,4	»	0,5	0,0
2	2,4	5,6	3,0	750,0	6,0	749,3	p	0,2	0,2
3	1,2	8,7	2,5	743,6	5,5	743,0	»	2,0	0,0
4	2,4	8,7	5,4	739,3	8,0	738,3	0,25	3,0	0,3
5	2,9	5,6	4,7	736,4	9,0	735,3	18,10	2,8	0,8
6	0,5	1,5	0,7	740,0	7,2	739,1	2,50	0,0	0,8
7	0,0	1,0	0,7	745,7	5,8	745,0	p	-1,5	0,0
8	-1,5	-0,6	-1,2	752,6	4,5	752,0	n	-4,0	gelé.
9	-2,5	-1,0	-2,0	753,2	3,2	752,8	»	-5,5	*id.*
10	-2,8	5,8	-2,5	746,7	2,5	746,4	»	-5,3	*id.*
11	0,0	7,9	4,7	730,7	6,9	729,9	0,25n	0,0	dégel.
12	4,7	6,4	4,7	732,7	5,7	732,0	3,90	1,0	0,0
13	1,2	4,0	3,0	723,3	5,4	722,7	3,00	0,5	1,9
14	2,0	2,5	2,0	739,7	5,0	739,1	2,50	-1,5	1,3
15	0,0	2,0	0,9	748,8	4,3	748,3	»	-3,0	gelé.
16	0,0	3,6	0,3	748,2	4,5	747,7	»	-1,5	*id.*
17	0,0	3,7	2,0	751,2	4,2	750,7	5,50	0,0	0,0
18	0,2	3,8	1,5	756,3	11,8	754,9	p	-3,5	gelé.
19	-2,2	2,5	-1,3	755,6	7,0	754,8	»	-2,8	*id.*
20	-1,2	6,0	0,6	747,1	5,1	746,5	2,00	0,2	*id.*
21	0,2	5,0	5,0	732,0	5,3	731,4	»	-2,0	0,0
22	1,2	4,1	3,6	736,3	5,0	735,7	5,80	0,6	0,2
23	1,6	5,0	2,1	738,8	5,0	738,2	»	0,5	0,9
24	0,6	1,9	1,6	728,7	5,0	728,1	»	-0,5	0,1
25	-0,8	3,7	-0,8	729,4	9,0	728,3	0,25n	-0,8	0,0
26	-1,2	1,9	-0,3	731,8	6,7	731,0	n	-1,8	0,3
27	-1,0	0,6	0,0	736,1	6,0	735,4	n	3,5	gelé.
28	-1,5	-0,2	-1,0	737,4	4,3	736,9	n	-3,5	*id.*
29	-2,4	0,0	-1,0	740,0	3,3	739,6	0,25n	-3,5	*id.*
30	-4,5	-3,7	-4,4	744,1	2,2	743,8	»	-7,0	*id.*
31	-7,3	-0,2	-6,3	742,3	2,0	742,1	»	-8,0	*id.*
Moyennes	-0,3	3,4	1,0			741,1	45,00	-1,3	6,8

JANVIER 1857.

Dates.	Vent supérieur.	Force.	Vent inférieur.	Force.	ÉTAT DU CIEL.
1	N	assez fort	N	assez fort	CumStr., s'éclairc. au zénith.
2	?	?	E	faible	Brouillard (150).
3	?	?	—	»	Brouillard (50).
4	O	faible	E	faible	CumStr. pommelé, à éclairc. Brl. (600), beau jour.
5	O	faible	E	faible	Cumulo-stratus.
6	N O	assez fort	N O	assez fort	Stratus faiblement neigeux.
7	N	fort	N	assez fort	Cumulo-stratus.
8	N O	assez fort	N O	assez fort	Cumulo-stratus.
9	N	fort	N	fort	Cumulo-stratus.
10	?	?	SE	modéré	Stratus, Brouillard (800).
11	O	modéré	S	modéré	CumStr., Neige, Brl. (800).
12	O	modéré	O	modéré	CumStr. avec éclaircie à l'O.
13	S	modéré	S	faible	CumStr. Brouillard (80).
14	N	assez fort	N	assez fort	Cumulo-stratus.
15	N	assez fort	N	assez fort	CumStr. à l'hor., ciel ass. pur.
16	N E	?	N E	modéré	Brouillard (300).
17	?	?	N	assez fort	Stratus uniforme.
18	N	modéré	N	fort	Cir. E-O au nord, belle journée.
19	?	?	N E	modéré	Brouillard (300).
20	?	?	N E	faible	Brouillard (300).
21	?	?	E	faible	Brouillard (500),
22	N	modéré	N E	faible	Cumulo-stratus.
23	O	faible	E	faible	Cumulo-stratus.
24	?	?	E	faible	Brl. (500), neige faible.
25	?	?	E	faible	Brl. (50), neige faible.
26	N	assez fort	N	assez fort	Cumulo-stratus.
27	N	modéré	N	assez fort	Stratus, Brouillard (800).
28	N	assez fort	N	assez fort	Stratus, Brouillard (600).
29	O	modéré	O	faible	CumStr. Brl. léger, 1 c. neige.
30	N	?	N	modéré	Ciel pur.
31	?	?	E	faible	Ciel pur, Brouillard (500).

FÉVRIER 1857.

Dates.	Température. Minim.	Maxim.	à 9 h. m.	Baromètre brut.	Therm. du barom.	Baromètre à zéro.	Pluie.	Point de rosée.	Evaporat.
	o	o	o	mil.	o	mil.		o	mil.
1	-6,2	-0,5	-4,6	743,0	5,0	742,4	»	-7,0	gelé.
2	-4,3	0,0	-4,0	740,9	3,9	740,4	»	-6,0	*id.*
3	-5,9	1,0	-0,3	735,1	2,8	734,8	0,20	-5,0	*id.*
4	-1,3	-0,2	-1,0	741,7	2,5	741,4	3,50ⁿ	-4,8	*id.*
5	-3,5	0,0	-3,2	747,5	2,0	747,3	4,15	-7,2	*id.*
6	-4,0	0,0	-4,0	747,6	1,5	747,4	»	-6,4	*id.*
7	-10,2	-3,0	-9,5	746,6	2,3	746,3	»	-9,8	*id.*
8	-8,9	5,0	-8,3	745,0	2,5	744,7	»	-9,0	*id.*
9	-1,3	7,9	0,6	745,7	4,5	745,2	»	-7,0	*id.*
10	0,3	9,5	7,9	747,3	6,2	746,6	»	0,0	dégel.
11	5,9	11,2	7,9	750,0	7,0	749,2	»	1,5	*id.*
12	3,5	9,9	5,9	751,8	8,7	750,8	»	3,2	0,0
13	1,2	6,8	2,9	753,3	7,9	752,3	»	-2,4	0,9
14	-0,6	6,5	1,2	753,3	9,9	752,1	»	-2,0	0,8
15	-2,6	11,2	5,0	753,0	9,2	751,9	0,25	-0,5	gelé.
16	1,2	11,2	2,9	753,0	9,4	751,9	»	-0,2	0,0
17	2,5	11,2	5,2	751,5	9,5	750,4	»	2,8	0,2
18	1,9	12,4	6,9	752,7	9,3	751,6	»	2,0	0,4
19	3,0	11,8	4,4	753,7	9,9	752,5	»	2,5	0,6
20	1,3	10,9	2,8	753,5	10,0	752,3	»	2,0	0,8
21	1,8	9,3	4,5	755,2	9,6	751,0	p	2,5	0,0
22	1,2	7,4	3,5	756,7	12,0	755,2	p	3,2	0,4
23	-1,2	9,9	0,0	754,3	9,9	753,1	»	0,0	0,1
24	-0,3	6,2	-0,3	754,3	12,5	752,8	»	-0,3	0,9
25	-0,6	12,4	1,0	754,0	10,0	752,8	»	0,7	0,1
26	1,2	8,7	5,8	757,0	9,8	755,8	»	1,0	0,5
27	3,8	8,9	5,4	757,3	9,0	756,2	27,50	4,0	0,1
28	5,0	7,4	5,2	757,7	9,1	756,6	2,00	4,0	0,1
Moyennes	-0,5	6,9	1,6			749,5	37,80	1,4	5,9

FÉVRIER 1857.

Dates.	Vent supérieur.	Force.	Vent inférieur.	Force.	ÉTAT DU CIEL.
1	N	faible	N	faible	Cirri irréguliers, Brl. (500).
2	?	?	N E	faible	Cirri E-O, Brouillard (800).
3	O S O	faible	S	modéré	CumStr., Brouillard (600).
4	NE	modéré	NE	modéré	Ciel pur, Neige 4 centim.
5	N	assez fort	N	assez fort	Ciel assez pur.
6	NNE	modéré	NNE	assez fort	CumStr. avec éclaircies.
7	?	?	N E	modéré	Brouillard (500).
8	?	?	E	faible	Brouillard (200).
9	N	?	N	modéré	Ciel pur.
10	S	faible	S	fort	Portions de Cum-Str., rafales de sud la nuit passée.
11	O	faible	S O	très fort	Cirri épais ébouriffés, rafales de SO la nuit passée.
12	N	faible	N	faible	CumStr. avec éclaircies.
13	N	modéré	N	modéré	Ciel pur.
14	?	?	E	faible	Ciel pur, Brouilllard (800).
15	?	?	N E	faible	Ciel assez pur.
16	?	?	E	modéré	Légers cirri épars.
17	S	faible	S	faible	Cirri polaires N-S pommelés.
18	S	faible	S	faible	CumStr. avec éclaircies.
19	?	?	E	faible	Ciel assez pur, belle journée chaude.
20	S	faible	E	modéré	Débris de cumulo-stratus.
21	S	faible	E	faible	Cumulo-stratus.
22	?	?	E	faible	Brouillard (600).
23	?	?	?	?	Brl. (100), à midi, ciel pur, calme.
24	?	?	—	»	Brl. (200), belle journée.
25	?	?	E	faible	Brl.(200), l'ap.-midi, ciel pur.
26	?	?	E	faible	Stratus, Brl. (600).
27	?	?	SE	modéré	Stratus faiblem. pluvieux.
28	N	modéré	NE	modéré	Cumulo-stratus.

MARS 1857.

Dates.	Température. Minim.	Maxim.	à 9 h. m.	Baromètre brut.	Therm. du barom.	Baromètre à zéro.	Pluie.	Point de rosée.	Evaporat.
	°	°	°	mil.	°	mil.		°	mil.
1	1,2	7,2	4,8	755,4	8,9	754,3	»	4,2	0,5
2	0,0	9,0	0,2	754,7	7,9	753,7	»	0,8	0,8
3	0,2	13,6	1,1	754,0	8,1	753,0	»	1,1	0,3
4	1,2	12,4	3,3	753,0	9,0	751,9	»	1,2	0,5
5	2,4	7,4	6,1	752,1	9,7	750,9	»	1,5	0,3
6	0,0	9,9	2,0	753,3	9,3	752,2	»	-3,0	1,2
7	2,1	10,8	3,5	748,5	10,0	747,3	»	0,0	1,0
8	2,8	12,6	4,1	740,8	11,0	739,5	»	3,0	1,0
9	1,4	11,4	3,4	739,6	10,6	738,3	p	-1,0	1,2
10	-0,5	11,8	0,8	741,7	8,5	740,7	0,95	-2,3	gelé.
11	-3,5	-0,5	-2,5	742,8	7,6	741,9	3,00	-7,5	*id.*
12	-5,5	2,2	-3,0	746,4	6,4	745,6	»	-9,0	*id.*
13	-3,5	3,8	-2,0	747,8	6,5	747,0	»	-8,0	*id.*
14	-2,4	11,0	3,2	743,6	10,0	742,4	»	-3,6	dégel.
15	2,5	18,5	10,9	745,2	11,0	743,9	0,50	3,5	0,0
16	7,8	18,7	11,0	750,0	13,2	748,4	»	4,5	1,0
17	5,9	17,3	9,0	746,3	12,9	744,8	»	6,1	1,1
18	7,1	13,6	9,3	744,1	13,5	742,5	»	6,6	1,2
19	7,6	16,5	10,6	746,2	13,1	744,6	»	6,7	0,7
20	8,8	16,9	10,2	744,6	13,5	743,0	»	7,0	1,5
21	4,7	11,0	7,0	739,4	13,6	737,8	0,25	6,0	1,0
22	1,5	7,3	3,0	740,7	15,7	738,8	1,10	2,5	0,8
23	5,5	12,4	5,9	740,5	12,4	739,0	p	4,5	0,0
24	1,5	12,5	7,2	739,0	12,8	737,5	»	2,0	1,5
25	5,9	13,0	8,9	737,6	13,5	736,0	2,00	6,5	0,5
26	0,0	12,5	4,7	739,7	11,3	738,4	2,20	1,7	0,7
27	2,4	11,7	6,9	744,7	10,9	743,4	»	1,8	1,3
28	4,1	14,3	9,0	746,9	11,6	745,5	»	2,0	1,5
29	3,5	16,7	8,3	743,3	15,3	741,5	»	0,0	1,2
30	8,3	14,5	11,1	738,9	14,8	737,1	p	5,8	1,9
31	6,7	14,9	13,0	734,6	14,2	732,9	0,25	7,0	0,3
Moyennes	3,1	11,8	5,5			744,1	10,55	1,7	25,0

MARS 1857.

Dates.	Vent supérieur.	Force.	Vent inférieur.	Force.	ÉTAT DU CIEL.
1	?	?	E	faible	Brouillard (200).
2	?	?	N E	faible	Brl. (50). Dans la journée, ciel pur.
3	?	?	—	»	Brl.(50). Dans le bas de la ville à 2 h. s. vent N assez fort.
4	?	?	E	faible	Ciel pur.
5	N	assez fort	N	assez fort	CumStr. bien éclairci au N.
6	N	modéré	N	modéré	CumStr. pomm. à éclairc., beau jour.
7	S O	faible	S O	faible	Légers cirri dirigés SO-NE.
8	S O	faible	S O	faible	Cir. ép., devenant un CumStr. vers 2 h. s.
9	N	modéré	N	assez fort	Cum. grands et nombr. 2 gib.
10	N O	assez fort	N O	assez fort	Str. neig. modér., giboulée.
11	N	fort	N	fort	Ciel pur, rafales de N.
12	N	fort	N	fort	Ciel pur.
13	N	modéré	E	modéré	Lég. cir. linéaires NNO-SSE.
14	?	?	S	modéré	Str., Brl. (800), pluie légère, rafales du sud le soir.
15	O	modéré	S	assez fort	Légers cirri, rosée.
16	N	faible	N	modéré	CumStr. avec éclaircies.
17	?	?	E	faible	Stratus, belle journée.
18	S	faible	S	faible	Cumulo-stratus.
19	S	faible	S	faible	Léger cumulo-stratus.
20	S E	très faible	N E	faible	Cirri épars pommelés.
21	S	modéré	E	faible	Str. très faiblement pluvieux.
22	N E	faible	N E	faible	Stratus.
23	?	?	N E	modéré	Brouillard (600).
24	S O	modéré	N	modéré	Cumulo-stratus.
25	?	?	E	faible	Brouillard (600).
26	?	?	E	faible	Brouillard (600).
27	N	assez fort	N	modéré	Cumuli.
28	?	?	N E	assez fort	Ciel pur.
29	?	?	E	faible	Ciel ass. pur, Cir. linéaires SE-NO.
30	O S O	faible	O S O	modéré	Cumulo-stratus.
31	O	faible	O	modéré	Cumulo-stratus avec grandes déchirures ou éclaircies.

AVRIL 1857.

Dates.	Température. Minim.	Maxim.	10 h.m.	Baromètre brut.	Therm. du barom.	Baromètre à zéro.	Pluie.	Point de rosée.	Evaporat.
	o	o	o	mil.	o	mil.	mil.	o	mil.
1	7,1	13,0	10,0	739,6	13,0	738,1	11,50	5,2	1,0
2	6,1	13,6	9,1	737,4	12,5	735,9	12,00	6,8	0,1
3	6,1	14,9	10,5	741,2	12,9	739,7	p	6,2	0,9
4	3,5	17,6	8,0	746,0	13,3	744,4	»	5,0	1,3
5	7,1	18,6	15,9	742,2	16,6	740,2	»	6,1	1,1
6	8,3	17,1	12,9	741,4	15,5	739,6	»	5,5	2,5
7	8,0	16,4	11,9	747,4	15,2	745,6	p	9,1	0,3
8	7,9	18,3	12,5	747,5	15,1	745,7	»	7,5	2,3
9	8,3	17,4	14,4	740,9	16,1	739,0	»	8,0	1,4
10	5,9	10,5	9,4	738,4	15,2	736,6	14,20	7,5	0,0
11	6,0	16,1	12,7	737,2	14,1	735,5	14,90	6,5	0,9
12	5,3	12,6	8,0	741,5	14,6	739,8	»	2,2	1,7
13	4,1	11,2	9,4	734,4	13,2	732,8	3,70	4,2	1,4
14	2,4	11,4	7,0	735,6	11,6	734,2	1,10	0,5	1,6
15	5,7	13,5	9,0	742,1	11,3	740,8	p	2,6	1,1
16	2,7	13,7	7,5	747,9	12,0	746,5	»	1,8	1,3
17	2,9	16,7	11,0	750,2	12,7	748,7	»	2,6	1,5
18	5,9	21,7	11,9	747,6	14,3	745,9	»	5,7	1,5
19	5,9	22,9	15,8	749,8	19,2	747,5	»	3,5	1,7
20	7,1	23,2	15,0	752,6	17,5	750,5	»	6,5	1,8
21	9,7	15,6	15,9	752,2	18,4	750,0	»	8,0	2,4
22	7,3	13,6	9,8	749,6	16,4	747,6	3,60	5,0	1,7
23	6,5	11,9	10,0	742,2	15,6	740,3	6,60	7,0	1,7
24	3,0	7,4	5,0	742,6	13,4	741,0	2,70	0,0	2,8
25	1,8	9,3	4,5	738,6	13,1	737,0	»	0,0	1,1
26	1,2	9,9	6,0	731,8	16,1	729,9	»	-0,5	2,0
27	2,2	8,7	5,3	738,1	13,0	736,6	»	-1,0	2,1
28	3,5	8,4	5,7	740,8	13,2	739,2	»	-0,6	2,1
29	3,6	9,9	6,3	742,1	11,6	740,7	»	-1,0	2,1
30	4,7	11,8	7,9	742,5	11,5	741,1	»	0,0	2,1
Moyennes	5,3	14,2	9,9			741,0	70,60	4,0	44,5

AVRIL 1857.

Dates.	Vent supérieur.	Force.	Vent inférieur.	Force.	ÉTAT DU CIEL.
1	NO	modéré	NO	assez fort	Immenses cumuli.
2	O	faible	O	faible	Cumulo-stratus.
3	N	faible	S	faible	Cumulo-stratus.
4	?	?	E	faible	Ciel pur, à 7 h. s. Halo lunaire blanc.
5	O	modéré	S	assez fort	Cirri pommelés linéaires dirigés O-E. Rafales de sud.
6	?	?	S	fort	Str. uniforme. Rafales de sud.
7	E	faible	E	faible	CumStr. avec éclaircies.
8	N	modéré	N	modéré	Grands cumuli.
9	SO	modéré	SO	assez fort	CumStr., le soir violentes rafales du sud.
10	S	faible	S	faible	Str. faibl. pluv. Raf. de sud.
11	S	assez fort	S	modéré	CumStr. avec éclaircie au zén.
12	S	modéré	N	modéré	Brise N modérée. Cirri supér. épais et ébouriffés. Cum. infér. à l'E. et à l'O.
13	SO	faible	SO	modéré	CumStr. faiblem. pluvieux.
14	SO	assez fort	SO	assez fort	CumStr. avec éclaircies.
15	SO	modéré	SO	assez fort	Cirri ébouriffés.
16	S	faible	E	modéré	Cirri floconneux.
17	?	?	N	modéré	Ciel ass. pur, léger cirrus au NE.
18	S	modéré	—	»	Ciel pur, Brl.(800), beau jour.
19	?	?	?	?	Ciel pur, calme, belle journée.
20	?	?	E	faible	Ciel très pur.
21	NNO	modéré	NNO	assez fort	Cumulo-stratus.
22	N	assez fort	N	assez fort	Grands cumuli.
23	ONO	assez fort	ONO	modéré	Cumulo-stratus.
24	N	assez fort	N	assez fort	Grands cumuli agglomérés.
25	N	assez fort	N	assez fort	Gr. Cum., gelée bl. dans les bas fonds.
26	NE	assez fort	NE	assez fort	Cirri supérieurs alignés O-E. Cum. infér., Halo solaire.
27	N	assez fort	N	assez fort	Cumulo-stratus.
28	N	fort	N	fort	Cumulo-stratus.
29	NE	assez fort	NE	assez fort	Cumulo-stratus.
30	SSE	faible	N	assez fort	CumStr. sup. avec éclaircies, légers Cum. très infér.

MAI 1857.

Dates.	Température. Minim.	Maxim.	à 9 h. m.	Baromètre brut.	Therm. du barom.	Baromètre à zéro.	Pluie.	Point de rosée.	Evaporat.
	o	o	o	mil.	o	mil.		o	mil.
1	4,9	10,0	7,0	745,7	11,0	744,4	»	2,0	1,0
2	3,6	13,6	7,5	746,8	10,4	745,5	8,00	4,0	1,5
3	2,6	17,3	11,9	745,9	11,6	744,5	»	5,1	1,5
4	7,7	14,9	10,9	742,4	11,6	741,0	p	7,8	1,8
5	8,3	17,4	11,8	744,7	13,2	743,1	p	2,8	2,0
6	6,5	17,4	9,9	746,0	14,1	744,3	»	1,6	3,0
7	7,0	20,7	10,8	745,8	15,5	744,0	»	2,5	2,2
8	8,5	21,3	15,4	743,9	16,8	741,9	»	6,1	1,9
9	11,8	20,5	16,9	742,5	17,5	740,4	p	8,6	2,0
10	10,6	21,0	18,0	740,4	19,0	738,1	0,50	8,0	1,1
11	11,8	20,8	16,9	741,4	17,7	739,3	»	8,5	1,9
12	8,3	20,1	12,3	749,4	16,9	747,3	4,50	7,4	1,5
13	10,0	23,3	15,3	748,6	17,2	746,5	»	9,0	1,6
14	10,5	26,7	17,3	745,5	18,8	743,2	»	10,5	2,0
15	11,8	28,5	18,4	748,7	20,4	746,2	»	11,5	2,2
16	12,0	27,9	18,8	752,5	20,0	750,1	»	11,8	1,9
17	13,2	27,3	22,5	750,3	22,6	747,6	p	11,7	2,1
18	15,3	27,2	20,3	749,4	23,0	746,6	»	12,5	3,6
19	13,0	27,4	19,0	749,4	22,9	746,6	»	13,2	3,3
20	13,6	26,5	21,2	748,4	24,0	745,5	»	13,4	3,2
21	13,2	28,5	21,5	746,2	23,0	743,4	»	8,8	2,8
22	14,0	28,5	21,5	744,9	23,8	742,0	»	10,0	2,5
23	13,8	18,5	18,5	739,2	23,0	736,5	p	10,6	3,5
24	10,6	19,5	15,6	739,8	20,3	737,4	10,50	10,6	0,5
25	9,5	18,6	16,0	737,6	20,0	735,2	p	9,4	1,5
26	9,4	13,6	12,6	739,6	18,0	737,5	59,20	9,4	0,2
27	8,3	21,1	16,0	743,8	18,0	741,6	p	9,2	1,9
28	9,4	21,8	17,7	741,4	19,1	739,1	»	9,6	2,2
29	11,5	18,5	15,8	743,4	19,0	741,1	1,20	11,0	1,1
30	11,3	19,1	14,5	746,3	18,2	744,1	0,80	10,1	0,3
31	12,0	19,6	15,2	745,7	18,3	743,5	»	9,2	2,1
Moyennes	10,1	21,3	15,7			742,8	85,40	8,6	59,9

MAI 1857.

Dates.	Vent supérieur.	Force.	Vent inférieur.	Force.	ÉTAT DU CIEL.
1	?	?	S O	modéré	CumStr. très légèr. pluvieux.
2	S O	faible	S O	faible	Cumulo-stratus.
3	N	faible	S	faible	Ciel pur, lég. Brl. à l'horizon.
4	S	faible	N	faible	CumStr. faibl. pluvieux.
5	N	faible	N	assez fort.	Cirri pommelé, point du vent très clair (N).
6	—	»	N	modéré	Légers cirri immobiles.
7	—	»	E	faible	Cumuli immobiles.
8	—	»	S	faible	Légers cirri immobiles.
9	S	faible	S	faible	CumStr. rafales de S le jour.
10	O	très faible	S O	assez fort	Cirri sup., cumuli inférieurs.
11	S S O	modéré	S S O	assez fort	CumStr. avec gr. écl. à l'O.
12	N O	modéré	N E	modéré	Cumulo-stratus.
13	N	très faible	E	assez fort	Cumuli rares.
14	?	?	E	faible	Ciel pur.
15	S	?	E	faible	Ciel pur, belle et chaude journée.
16	?	?	E	faible	Ciel pur, à 2 h. 1/2 s., Ton. vers Ternay.
17	N	faible	N	faible	Cirri ébouriffés.
18	?	?	E	faible	Ciel pur.
19	?	?	E	faible	Ciel pur.
20	?	?	E	faible	Ciel pur.
21	S	fort	S	fort	Ciel pur, raf. viol. de S à SO.
22	S O	faible	S O	faible	Cirri légers.
23	S	faible	S	modéré	CumStr. faibl. pluvieux.
24	N	modéré	N	faible	Cumulo-stratus.
25	S	assez fort	S	modéré	CumStr. éb. à gr. éclaircies.
26	N	faible	N	modéré	Cumulo-stratus.
27	?	?	E	faible	Ciel pur, léger brouillard.
28	S	faible	S	assez fort	Cirri.
29	?	?	S	faible	Stratus faiblement pluvieux.
30	N N O	modéré	N N O	modéré	Cumulo-stratus.
31	N	modéré	N	modéré	CumStr. à gr. éclaircies.

JUIN 1857.

Dates.	Température. Minim.	Maxim.	à 9 h. m.	Baromètre brut.	Therm. du barom.	Baromètre à zéro.	Pluie.	Point de rosée.	Évaporat.
	o	o	o	mil.	o	mil.		o	mil.
1	13,3	17,4	15,2	744,5	17,9	742,4	p	9,4	2,0
2	9,2	18,8	15,6	744,9	18,5	742,7	»	9,0	2,7
3	10,7	23,4	17,2	749,0	20,1	746,8	1,40	9,3	3,1
4	11,8	24,2	17,9	749,8	20,0	747,4	»	10,5	2,9
5	13,6	27,4	19,0	750,9	20,9	748,4	»	11,5	3,1
6	14,2	32,2	22,0	751,7	22,1	749,0	»	10,8	2,9
7	15,3	32,1	24,0	749,6	23,3	746,8	»	9,8	3,4
8	12,0	18,2	15,0	749,0	24,0	746,1	0,50	11,2	3,2
9	10,6	17,6	14,3	748,2	21,1	745,7	30,60	10,5	1,2
10	10,6	19,2	16,2	744,4	20,7	741,9	1,50	10,6	1,8
11	11,5	19,5	14,8	748,5	19,7	746,1	6,30	8,3	1,3
12	11,2	18,6	15,5	752,3	19,3	750,0	p	10,0	3,0
13	11,8	18,8	14,4	750,9	19,0	748,6	1,00	10,0	2,0
14	8,3	20,1	15,5	747,6	19,6	745,2	»	6,2	3,6
15	10,6	21,7	19,5	742,9	20,6	740,4	»	6,1	2,9
16	11,2	22,9	17,8	744,1	20,6	741,6	2,50	8,1	1,2
17	13,1	26,8	20,2	746,2	21,2	743,7	8,10	12,4	0,9
18	15,0	25,1	23,6	746,5	23,5	743,7	p	14,1	1,5
19	14,5	26,0	22,9	747,5	23,2	744,7	»	14,7	1,8
20	18,9	29,6	24,0	748,3	24,8	745,3	»	15,0	2,1
21	15,3	26,1	19,5	750,3	23,7	747,4	»	12,0	1,9
22	13,0	22,9	18,2	749,0	23,7	746,1	»	13,5	1,2
23	15,6	27,3	19,5	749,1	23,6	746,2	6,50	14,7	3,7
24	14,2	26,5	19,5	750,0	23,2	747,2	»	8,8	4,5
25	14,0	28,0	18,9	753,4	23,1	750,6	»	13,7	3,0
26	15,3	29,1	20,2	754,3	23,5	751,4	»	12,8	3,6
27	16,5	31,6	22,0	751,6	24,5	748,7	»	13,5	4,1
28	15,3	33,5	26,0	749,4	26,0	746,3	»	11,3	4,3
29	16,4	27,9	24,8	747,1	25,9	744,0	»	7,3	5,0
30	14,5	23,6	18,2	742,5	24,0	739,6	0,50	12,0	3,2
Moyennes	13,2	24,5	19,0			745,8	59,20	10,9	81,1

JUIN 1857.

Dates.	Vent supérieur.	Force.	Vent inférieur.	Force.	ÉTAT DU CIEL.
1	N	assez fort	N	assez fort	CumStr. avec quelq. éclairc.
2	N N E	modéré	N N E	modéré	Cirri légers N-S, CirCum. à l'E.
3	N	modéré	N	modéré	Grands cumuli nombreux.
4	?	?	E	faible	Cirri légers SO-NE.
5	?	?	E	faible	Ciel très pur.
6	?	?	E	faible	Tr. lég. Cir. SO-NE. Belle et chaude journ.
7	N	faible	S	assez fort	Cirri N-S un peu ébouriffés.
8	S	faible	S	faible	CumStr. faiblem. pluvieux.
9	—	»	N O	modéré	Cumulo-stratus immobiles.
10	N O	faible	S	modéré	CumStr. sup. avec écl., Cum. inf. à l'O. A 2 h. soir orage, tonnerre par SO.
11	N	assez fort	N	assez fort	Grands cumuli.
12	N O	faible	N O	assez fort	Cumulo-stratus.
13	N	assez fort	N	assez fort	Ciel pur, cumuli à l'horizon.
14	N	assez fort	N	assez fort	Ciel pur, léger cirrus N-S.
15	N N O	faible	S O	assez fort	CirCum. Rafales de SO.
16	S O	faible	S O	modéré	CumStr. avec éclaircies.
17	S E	très faible	S E	très faible	Cirro-cumulus.
18	E	assez fort	S S O	modéré	Cum. sup., CumStr. infér. à grandes éclaircies.
19	S	très faible	S	faible	Cirri épais ébouriffés.
20	S	faible	S	modéré	Débris de cumulo-stratus.
21	S S O	faible	S S O	faible	CumStr. naissant au zénith.
22	N	assez fort	N	faible	CirStr. sup. avec éclaircies, grands cumuli inférieurs.
23	N	assez fort	N	modéré	Grands cumuli.
24	?	?	E	faible	Ciel pur.
25	O	modéré	N	modéré	Ciel pur, cumuli à l'horizon.
26	?	?	N E	modéré	Ciel pur.
27	?	?	E	faible	Ciel pur, léger brouillard.
28	?	?	S	faible	Ciel pur.
29	S O	faible	S O	assez fort	Cirri éb. en sillons perp. au SO.
30	S S O	faible	S S O	faible	CumStr. avec légères éclairc.

JUILLET 1857.

Dates.	Température. Minim.	Maxim.	à 9 h. m.	Baromètre brut.	Therm. du barom.	Baromètre à zéro.	Pluie.	Point de rosée.	Evaporat.
	o	o	o	mil.	o	mil.		o	mil.
1	12,9	24,8	14,0	744,9	22,5	742,2	13,50	14,0	4,2
2	13,0	23,6	19,5	747,0	22,5	744,3	0,25	10,3	2,6
3	13,0	22,3	19,0	748,3	21,9	745,7	3,20	13,0	0,4
4	11,8	29,3	20,5	749,7	21,9	747,1	»	14,0	2,8
5	14,4	32,0	23,5	748,2	23,9	745,3	»	13,5	3,0
6	18,9	29,8	24,0	746,5	24,5	743,5	»	9,7	3,2
7	14,4	22,3	18,7	748,6	22,6	745,9	15,80	12,0	2,8
8	11,8	21,1	17,0	748,3	22,1	745,6	»	9,6	4,1
9	11,6	22,4	18,6	748,6	21,5	746,0	»	7,8	5,9
10	11,6	24,8	18,0	747,1	21,7	744,5	»	9,0	4,0
11	16,4	26,1	19,1	750,9	22,9	748,1	»	9,6	3,3
12	15,3	27,5	21,0	754,9	23,3	752,1	»	10,2	4,8
13	16,6	30,2	20,7	755,3	24,5	752,3	»	12,0	5,0
14	16,5	33,5	23,2	755,5	25,2	752,4	»	15,0	4,1
15	17,7	33,9	25,0	753,6	26,0	750,4	»	12,2	4,0
16	18,9	33,8	26,1	750,9	27,7	747,6	»	12,2	4,2
17	17,9	29,5	25,1	751,5	27,5	748,2	»	14,0	4,5
18	17,7	29,0	22,5	753,5	26,0	750,3	»	13,5	3,9
19	18,5	31,2	23,5	753,1	26,7	750,9	»	13,5	4,0
20	16,5	35,2	21,9	752,4	26,5	749,2	»	13,7	4,6
21	20,1	30,0	28,0	751,6	28,2	748,2	»	14,5	3,5
22	20,1	31,0	23,5	752,2	27,4	748,9	»	13,0	4,0
23	18,3	24,8	19,3	750,5	26,1	747,3	»	14,0	5,0
24	17,5	30,0	21,8	749,0	26,4	745,8	»	12,5	4,6
25	16,5	33,5	26,0	748,8	25,7	745,7	»	13,5	4,3
26	18,9	34,5	27,0	750,7	28,0	747,3	»	13,6	4,7
27	19,5	34,5	24,3	750,8	28,0	747,4	0,25	15,6	4,4
28	20,3	33,5	27,0	749,1	29,0	745,6	»	16,7	3,6
29	20,8	33,5	25,0	751,7	28,1	748,3	»	14,5	4,7
30	18,9	30,0	22,2	750,9	27,6	747,6	0,25	17,1	3,8
31	18,5	27,5	21,5	751,9	27,1	748,6	p	11,5	3,1
Moyennes	16,6	29,1	22,1			747,5	33,35	12,8	121,1

JUILLET 1857.

Dates.	Vent supérieur.	Force.	Vent inférieur.	Force.	ÉTAT DU CIEL.
1	?	?	—	»	Brouillard (100), calme.
2	SO	faible	SO	faible	CumStr. part. à gr. éclaircies.
3	NNO	assez fort	NNO	modéré	Gros cumuli entassés.
4	O	très faible	E	faible	Cir. épais pom. se dissipant.
5	?	?	S	assez fort	Ciel pur.
6	SO	faible	SO	faible	Cirri irréguliers. De 7 h. 1/2 à 8 h. s., grain orag., ton.
7	NO	modéré	NO	assez fort	Cumuli moyens.
8	NO	modéré	NO	modéré	Cir. E-O av. hach. N-S. Cum. inf. peu nomb.
9	NO	modéré	NO	modéré	Grand Cumulus.
10	O	faible	NE	faible	Cirri dirigés E-O.
11	NO	faible	NO	faible	Cumulo-stratus.
12	N	fort	N	modéré	Ciel pur, Cumuli à l'ouest.
13	NO	faible	NO	faible	Ciel pur.
14	?	?	S	faible	Ciel pur, lég. Brl., belle journée.
15	?	?	S	faible	Ciel pur.
16	S	fort	S	assez fort	Ciel pur.
17	N	assez fort	E	faible	Légers cirri E-O.
18	N	modéré	N	modéré	Légers cirri, journée chaude.
19	?	?	E	assez fort	Ciel pur.
20	?	?	S	faible	Ciel pur.
21	?	?	S	modéré	Cir. immob. ébourif., tonner. à 4 h. s. Halo solaire à 9 h. m.
22	?	?	N	faible	Ciel pur.
23	N	faible	N	modéré	Cum. à gr. éclairc. à l'ouest.
24	N	assez fort	N	modéré	Ciel pur.
25	?	?	S	faible	Ciel pur.
26	?	?	N	faible	Ciel pur à 7 h. s., Ton., pl., vent.
27	?	?	E	faible	Ciel pur.
28	O	faible	S	faible	Cir. pom. épais dev. CumStr.
29	?	?	N	faible	Ciel pur.
30	SO	faible	SO	faible	CumStr., Tonnerres à 9 h.
31	N	fort	N	fort	Ciel pur.

AOUT 1857.

Dates.	Température. Minim.	Maxim.	à 9 h. m.	Baromètre brut.	Therm. du barom.	Baromètre à zéro.	Pluie.	Point de rosée.	Evaporat.
	°	°	°	mil.	°	mil.		°	mil.
1	18,7	30,6	23,0	751,1	27,0	747,8	»	13,0	4,4
2	17,7	32,5	24,5	751,2	28,0	747,8	»	14,4	4,9
3	20,1	35,3	26,6	751,0	28,0	747,6	»	14,0	4,2
4	21,0	35,5	28,0	750,8	29,7	747,2	»	15,5	4,8
5	21,2	34,1	26,6	747,6	29,8	744,0	»	13,2	4,9
6	17,1	25,0	20,3	746,2	26,1	743,1	0,50	15,0	4,4
7	13,8	25,7	20,0	745,9	24,5	743,0	13,50	13,0	2,0
8	13,2	22,5	17,5	747,0	23,0	744,2	p	10,6	3,6
9	13,0	22,8	18,9	746,8	22,6	744,1	»	9,1	3,7
10	13,2	23,5	18,0	748,9	22,3	746,2	»	8,5	3,5
11	15,8	26,0	22,0	748,8	23,4	746,0	»	11,7	4,5
12	16,5	29,5	20,8	749,0	23,8	746,1	»	12,5	3,4
13	17,0	32,0	23,0	747,5	25,0	744,5	»	12,6	4,0
14	18,9	25,9	26,1	744,5	27,2	741,2	»	17,0	3,5
15	16,5	25,1	17,4	744,3	23,0	741,5	5,10	14,0	2,9
16	12,3	17,4	15,0	742,5	21,9	739,9	30,00	10,1	1,7
17	11,8	18,8	14,9	743,5	21,1	741,0	10,00	10,0	2,0
18	13,2	21,9	17,8	746,1	20,0	743,7	»	13,5	1,6
19	14,2	19,8	18,0	748,2	21,6	745,6	»	12,0	2,1
20	13,0	22,5	17,0	747,0	21,4	744,4	»	11,0	2,5
21	14,2	24,2	21,2	747,7	23,0	745,0	35,00	13,1	3,1
22	14,4	29,8	22,6	746,7	24,0	743,8	»	14,0	3,5
23	17,1	28,5	22,6	744,0	23,2	741,2	»	15,8	2,2
24	16,5	23,6	22,0	743,7	23,7	740,9	p	17,0	0,5
25	16,1	23,3	19,4	750,7	23,0	747,9	6,50	14,6	3,7
26	17,7	26,2	20,5	752,2	23,0	749,3	»	16,5	2,2
27	14,4	29,8	20,0	754,4	23,6	751,5	»	14,5	2,3
28	15,4	28,4	18,0	751,9	23,8	749,0	»	14,5	2,6
29	14,2	25,0	17,5	748,3	23,3	745,5	»	9,8	3,6
30	13,6	27,3	21,0	747,0	24,0	744,1	»	14,5	3,0
31	15,3	28,5	20,8	750,3	23,5	747,5	»	14,7	2,1
Moyennes	15,7	26,5	20,6			745,0	100,80	13,2	97,2

AOUT 1857.

Dates.	Vent supérieur.	Force.	Vent inférieur.	Force.	ÉTAT DU CIEL.
1	N	fort	N	fort	Ciel pur.
2	?	?	E	très faible	Ciel très pur, écl. le s. à l'ouest.
3	S	très faible	S	très faible	Cirri irréguliers grossissant.
4	S	modéré	S	faible	Ciel pur, rafales mod. de S.
5	SSO	faible	SSO	faible	Cir. ébouriffés s'épaississant.
6	NNE	faible	S	assez fort	Cumulo-stratus.
7	SSO	faible	—	»	Cirri.
8	S	très faible	E	faible	Quelques cirro-cumuli.
9	S	faible	—	»	Ciel pur, écl. à l'E. à 10 h. s.
10	NNE	modéré	NNE	modéré	CirCumStr. à éclairc. et Cum. inf.
11	NNE	modéré	NNE	faible	Cirri pommelés.
12	NE	modéré	NE	modéré	Cirro-cumuli.
13	?	?	E	faible	Ciel assez pur, Brl. faible.
14	S	faible	S	faible	Cirro-cumuli.
15	NO	modéré	NO	modéré	Cumulo-stratus pluvieux.
16	NNO	modéré	NNO	modéré	CumStr. modérément pluv.
17	NE	faible	NE	faible	Cumulo-stratus.
18	N	assez fort	N	assez fort	CumStr. se dissolvant.
19	N	fort	N	fort	Cum. pomm. supér. presque immobiles. Cum. infér.
20	N	modéré	N	modéré	Cumuli.
21	SE	faible	E	faible	Débris de CumStr. à l'ouest.
22	?	?	S	faible	Ciel pur.
23	S	trés faible	—	»	Cumulo-stratus.
24	S	modéré	E	faible	CumStr. à petites éclaircies.
25	N	faible	N	faible	Cumulo-stratus.
26	N	modéré	N	modéré	CumStr. se dissolv., Ciel pur au N.
27	?	?	E	faible	Ciel pur.
28	?	?	?	?	Ciel pur, légers cirri au nord.
29	ONO	modéré	ONO	modéré	Cirri.
30	SO	modéré	SO	modéré	Cum. et CirCum. align. SO-NE.
31	?	?	S	faible	Cirrus immobile à l'ouest et aligné SO-NE.

SEPTEMBRE 1857.

Dates.	Température Minim.	Température Maxim.	Température à 9 h m.	Baromètre brut.	Therm. du barom.	Baromètre à zéro.	Pluie.	Point de rosée.	Evaporat.
	o	o	o	mil.	o	mil.		o	mil.
1	15,5	27,8	20,0	749,8	24,5	746,8	»	16,0	1,8
2	14,2	22,5	19,6	746,1	23,4	743,3	14,50	15,5	1,2
3	15,3	22,3	19,0	744,8	23,0	742,0	4,50	15,4	1,5
4	15,5	24,2	18,7	745,2	22,1	742,5	0,25	15,0	2,1
5	14,2	23,6	17,1	746,5	22,0	743,9	5,60	15,5	2,0
6	14,1	22,8	19,1	748,0	22,1	745,3	»	15,0	2,5
7	13,9	24,8	19,0	748,5	22,8	745,7	»	13,2	2,3
8	13,5	25,8	18,3	745,7	22,2	743,0	»	13,5	2,7
9	14,2	25,1	22,2	744,5	24,5	741,6	0,50	14,5	2,1
10	15,3	20,1	19,0	744,5	23,1	741,7	22,10	16,1	2,0
11	10,6	20,0	14,1	745,1	20,1	742,7	18,50	12,2	1,5
12	11,8	20,5	16,3	746,7	20,3	744,3	0,50	13,0	1,6
13	12,4	22,5	18,0	750,9	20,5	748,4	0,25	12,4	1,3
14	10,2	23,4	14,1	751,5	20,2	749,1	»	12,7	2,5
15	10,6	22,3	16,7	753,4	21,0	750,8	»	13,0	2,0
16	11,8	24,2	15,5	754,9	21,2	752,3	»	12,6	2,5
17	11,2	24,9	14,0	756,4	21,5	753,8	»	13,0	2,3
18	12,5	26,3	16,1	755,1	22,5	752,4	»	13,5	2,1
19	14,6	20,1	16,2	751,2	22,1	748,5	»	12,5	2,8
20	14,6	19,8	13,0	751,5	21,0	749,0	»	11,3	2,9
21	7,1	21,1	12,9	751,8	21,9	749,2	»	8,9	3,0
22	8,8	22,3	14,8	750,2	23,8	747,3	»	8,1	2,7
23	12,4	27,3	17,2	748,8	20,0	746,4	»	12,7	2,9
24	14,2	24,3	22,0	749,1	28,0	745,7	»	12,5	2,7
25	14,2	23,6	20,0	747,0	26,0	743,9	»	14,0	2,7
26	15,2	23,8	20,2	745,3	23,1	742,5	»	14,5	2,6
27	15,9	24,8	21,0	750,1	25,1	747,1	»	15,5	1,8
28	14,7	19,2	17,3	745,1	22,2	742,4	10,60	16,1	0,9
29	13,6	18,6	17,5	749,6	21,0	747,1	»	12,6	1,0
30	13,0	19,8	16,8	749,0	21,0	746,5	»	12,7	0,8
Moyennes	13,1	22,9	17,5			746,2	78,30	13,4	62,8

SEPTEMBRE 1857.

Dates.	Vent supérieur.	Force.	Vent inférieur.	Force.	ÉTAT DU CIEL.
1	N O	faible	S	faible	Cum. pomm. orage grêle à 5 h. s. Tonn. pl.
2	?	?	S	faible	Str. avec éclaircies à l'E.
3	?	?	S	faible	Stratus.
4	S O	faible	S	modéré	Cumulo-stratus.
5	N O	faible	N O	faible	CumStr., quelq. éclaircies.
6	O	faible	O	faible	Cirri pomm. alignés SO-NE.
7	?	?	N	faible	Ciel pur.
8	?	?	E	faible	Cirri légers, le s. éclairs à l'O.
9	S	modéré	S	modéré	Grands cumuli déchiquetés.
10	S	faible	S	modéré	CumStr. av. écl., Tonn. le soir, orage S.
11	?	?	S	modéré	Stratus faiblement pluvieux.
12	S O	faible	S O	faible	CirCumStr. pomm. à gr. écl.
13	O	faible	O	faible	Cum. se dissolv. en pommel.
14	O	faible	—	»	CirCum. Brouillard (800).
15	N	assez fort	N	assez fort	Cumuli.
16	?	?	N	faible	Ciel pur.
17	?	?	E	très faible	Ciel pur, Brouillard (600).
18	?	?	E	faible	Ciel pur, Brouillard (800).
19	N	fort	N	fort	Cumuli.
20	N	faible	N	faible	Cirri légers.
21	N N E	modéré	N N E	modéré	Ciel pur, légers cirri.
22	?	?	N E	faible	Ciel pur.
23	N	modéré	N	modéré	Ciel pur.
24	S	modéré	S	modéré	Cumuli rares.
25	S S E	modéré	S S E	modéré	Quelques cirro-cumuli.
26	S	faible	S	très faible	Cirri et cumuli.
27	S	modéré	S	modéré	Stratus légers sup., Cum. inf.
28	?	?	S	faible	Stratus pluvieux.
29	N	assez fort	S E	faible	Cumulo-stratus.
30	S E	faible	—	»	Cumulo-stratus.

OCTOBRE 1857.

Dates.	Température. Minim.	Maxim.	à 9 h. m.	Baromètre brut.	Therm. du barom.	Baromètre à zéro.	Pluie.	Point de rosée.	Evaporat.
	°	°	°	mil.	°	mil.		°	mil.
1	10,6	22,6	13,0	748,6	20,5	746,1	»	14,5	1,0
2	12,6	21,1	15,0	753,6	20,8	751,1	»	14,0	1,5
3	10,7	21,3	13,2	753,6	20,1	751,2	»	12,1	1,0
4	15,8	19,8	18,2	741,6	20,0	739,2	»	18,2	1,8
5	18,0	20,8	18,2	741,6	20,0	739,2	»	9,7	1,5
6	13,8	20,3	18,5	749,2	22,9	746,4	38,60	9,7	0,8
7	9,2	18,3	14,0	742,5	16,6	740,5	0,50	7,5	0,5
8	13,0	15,6	14,0	740,0	17,5	737,9	9,50	7,7	1,0
9	8,3	16,1	12,0	740,3	17,0	738,8	1,50	8,0	0,5
10	7,1	13,9	9,0	744,5	15,5	742,6	4,00	7,4	0,2
11	8,3	14,0	11,9	747,8	19,0	745,5	2,50	8,1	0,1
12	8,2	17,6	11,0	749,4	15,8	747,5	»	6,7	1,8
13	7,6	13,6	9,2	749,1	13,9	747,4	»	7,7	0,9
14	6,1	16,1	9,8	749,0	16,2	747,0	»	8,1	1,1
15	8,0	15,3	9,0	750,0	14,0	748,3	»	9,0	0,4
16	8,6	13,8	10,6	748,0	15,8	746,1	»	10,6	0,8
17	9,4	13,6	11,2	747,8	15,5	745,9	»	10,8	0,8
18	10,4	18,6	13,0	742,0	15,5	740,2	»	9,5	0,8
19	11,8	15,7	15,0	738,6	16,8	736,6	6,00	10,5	1,0
20	13,0	16,7	14,0	742,6	16,5	740,6	10,50	10,6	1,5
21	10,3	16,5	12,0	740,6	16,6	738,6	5,20	11,5	0,3
22	12,2	15,3	14,0	740,4	16,9	738,4	5,70	9,7	0,5
23	8,8	15,7	9,5	745,0	15,5	743,1	»	8,0	1,0
24	9,5	14,0	10,7	749,2	15,0	747,4	»	9,0	0,8
25	7,5	13,6	8,3	746,5	16,0	744,6	»	8,3	0,7
26	9,3	12,8	10,0	743,0	14,1	741,3	22,00	10,0	0,2
27	8,0	14,9	8,5	746,7	13,4	745,1	10,00	8,3	0,5
28	9,6	15,0	11,9	749,8	13,9	748,1	»	8,3	0,8
29	10,8	13,8	11,9	751,6	13,5	750,0	0,50	11,5	1,1
30	10,1	14,9	11,0	749,5	13,7	747,8	0,25	9,5	1,3
31	9,4	16,2	8,3	753,2	13,6	751,5	»	7,6	1,5
Moyennes	10,2	16,4	12,1			744,3	116,75	9,8	27,7

OCTOBRE 1857.

Dates.	Vent supérieur.	Force.	Vent inférieur.	Force.	ÉTAT DU CIEL.
1	?	?	—	»	Brouillard (200).
2	SO	faible	NNO	assez fort	Cirri dirigés SO-NE, Cum. inf.
3	?	?	—	»	Brouillard (600).
4	S	faible	S	faible	Ciel pur, Rafales de vent S.
5	S	assez fort	S	assez fort	Cumulo-stratus, Orage.
6	?	?	N	modéré	Cumuli immobiles.
7	S	assez fort	E	faible	Str. unif., Rafales de vent S.
8	SSO	faible	SSO	faible	CumStr. en colonnes dirigées SSO-NNE, Orage, grêle.
9	O	faible	—	»	SumStr. sup. avec éclaircies, Léger CumStr. infér.
10	NO	modéré	NO	modéré	Cumulo-stratus.
11	N	modéré	N	modéré	Cumulo-stratus.
12	N	fort	N	fort	Ciel ass. pur, files de pet. cum.
13	N	modéré	S	faible	CumStr. à rares éclaircies.
14	?	?	SE	faible	Brouillard (500).
15	?	?	—	»	Brouillard (200).
16	?	?	NO	modéré	Brouillard (300).
17	?	?	E	faible	Stratus uniforme.
18	S	faible	S	modéré	Ciel assez pur, Cirri.
19	S	modéré	S	faible	Cumulos-stratus.
20	S	modéré	S	faible	Ciel pur, CumStr. à l'horizon.
21	?	?	E	faible	Stratus faiblement pluvieux.
22	O	modéré	S	faible	Cirro-stratus.
23	S	faible	N	faible	Cirri épars.
24	?	?	E	faible	Stratus, Brouillard (800).
25	?	?	—	»	Brl. (200), Pluie tout le jour.
26	?	?	E	faible	Brouillard (200).
27	S	assez fort	—	»	Brouillard (400).
28	SO	faible	E	faible	Cumulos-stratus.
29	?	?	—	»	Brouillard (500).
30	NO	faible	NO	faible	Cumulo-stratus.
31	N	faible	N	faible	Brl. (800), légers Cum. floc.

NOVEMBRE 1857.

Dates.	Température. Minim.	Température. Maxim.	Température. à 9 h. m.	Baromètre brut.	Therm. du barom.	Baromètre à zéro.	Pluie.	Point de rosée.	Evaporat.
	o	o	o	mil.	o	mil.		o	mil.
1	7,9	14,3	8,5	750,3	13,7	748,6	»	7,0	1,8
2	8,5	15,1	12,0	745,3	14,4	743,6	1,50	7,3	0,8
3	10,0	16,7	12,4	745,6	14,8	743,8	p	9,0	1,0
4	8,8	17,4	11,0	746,5	14,9	744,7	»	9,6	0,2
5	10,0	18,5	14,0	746,1	15,4	744,3	»	9,0	0,7
6	9,4	16,4	11,0	748,9	15,0	747,1	»	10,0	0,2
7	7,7	16,4	8,6	751,8	14,5	750,0	0,70	8,6	0,2
8	8,3	12,8	10,0	753,9	17,8	751,7	0,25	10,0	0,3
9	9,4	12,6	10,5	753,7	16,6	751,7	p	9,5	1,1
10	6,5	13,0	9,0	754,6	15,4	752,7	»	9,0	0,7
11	7,1	9,3	8,1	756,7	14,4	755,0	»	6,7	0,6
12	1,2	8,9	2,5	757,4	12,0	755,9	»	0,0	1,0
13	1,0	7,4	2,0	754,3	10,6	753,0	»	-1,0	0,5
14	0,2	3,7	1,5	749,3	9,3	748,2	»	-3,0	0,9
15	-1,2	3,2	1,0	750,7	14,5	749,0	»	-2,0	gelé.
16	-2,1	3,0	0,9	751,0	7,1	750,1	»	-1,3	dégel.
17	-2,4	11,4	5,0	751,3	6,5	750,5	»	-0,5	0,0
18	3,5	10,7	5,8	752,5	7,0	751,7	»	1,5	0,6
19	-0,3	7,9	1,0	754,5	7,0	753,7	»	0,0	0,9
20	1,0	8,0	5,0	755,0	7,1	754,1	»	2,0	0,2
21	0,8	5,0	2,3	756,9	8,1	755,9	»	2,0	0,3
22	1,0	3,7	1,0	755,9	10,2	754,7	»	1,0	0,3
23	0,0	12,0	0,8	748,0	7,2	747,1	»	-0,5	0,2
24	13,8	14,4	13,8	737,0	9,7	735,8	»	6,8	0,7
25	10,6	12,0	13,0	735,3	10,9	734,0	»	7,0	0,8
26	5,9	10,2	7,3	734,8	10,0	733,6	14,00	5,2	0,5
27	3,5	7,4	6,0	735,0	9,1	733,9	p	3,5	0,7
28	1,3	2,5	2,0	739,5	8,0	738,5	4,50	-1,0	0,7
29	0,5	2,5	1,5	745,0	10,0	743,8	»	-1,3	0,6
30	-2,4	0,0	-1,0	743,2	6,4	742,4	»	-2,0	gelé.
Moyennes	4,3	9,9	6,3			747,3	21,25	3,7	16,5

NOVEMBRE 1857.

Dates.	Vent supérieur.	Force.	Vent inférieur.	Force.	ÉTAT DU CIEL.
1	S	assez fort	S	modéré	Cumulo-stratus.
2	S O	faible	S	faible	CumStr. faiblem. pluvieux.
3	?	?	E	faible	Ciel pur, léger brouillard.
4	?	?	E	faible	Stratus uniforme, Brl. (800).
5	S	faible	S	faible	Cirro-cumulo-stratus.
6	S	modéré	—	»	Brouillard (200), CirCum.
7	?	?	?	?	Brl. (300), légers cirri O-E.
8	N	faible	E	faible	Cumulo-stratus.
9	?	?	E	faible	Cumulo-stratus.
10	?	?	—	»	Brouillard (100).
11	N	assez fort	N	modéré	Cumulo-stratus.
12	N N O	assez fort	N N O	assez fort	Légers cumuli.
13	N	fort	N	fort	Ciel pur.
14	?	?	N O	modéré	Ciel assez pur, petits cumuli.
15	?	?	S	faible	Brouillard (500).
16	?	?	E	faible	Brouillard (300).
17	S O	très faible	N	faible	Cumulo-stratus pommelé.
18	—	»	O	modéré	CirCumStr. pom., Brl. (300).
19	?	?	E	faible	Ciel pur, Brouillard (600).
20	?	?	—	»	Brouillard (200).
21	?	?	E	faible	Brouillard (300).
22	?	?	N	faible	Brouillard (300).
23	?	?	E	faible	Stratus, brouillard (600).
24	S	très fort	S	fort	CumStr., raf. de sud toute la nuit passée.
25	S	modéré	S	assez fort	CumStr., rafales du sud.
26	?	?	S	modéré	Brouillard (400).
27	N	modéré	N	modéré	CumStr. à grandes éclaircies.
28	N	assez fort	N O	modéré	Cumulo-stratus.
29	N	faible	N	faible	Cirro-cumuli.
30	?	?	E	faible	Brouillard (100).

COUP-D'ŒIL

SUR LES INSECTES

DE LA

FAMILLE DES CANTHARIDIENS

ACCOMPAGNÉ DE LA DESCRIPTION

DE DIVERSES ESPÈCES NOUVELLES OU PEU CONNUES

Par E. MULSANT & Cl. REY.

(Présenté à l'Académie des Sciences de Lyon dans la séance du 5 mars 1858).

Lorsqu'on examine avec quelque attention la distribution générique des coléoptères de la Tribu des Vésicants, il est facile de reconnaître que la classification de ces insectes exige une nouvelle révision et des caractères plus précis.

En attendant qu'une plume plus savante et plus exercée élabore ce travail sur une plus grande échelle, qu'il nous soit permis d'offrir ici le résultat de nos observations sur ceux de ces coléoptères qui composent la famille des Cantharidiens, ou du moins sur les espèces connues de nous, qui habitent l'Europe ou quelques-unes des contrées voisines ou rapprochées de cette partie du monde.

Rappelons ici brièvement les caractères propres à faire connaître les Vésicants entre les autres Hétéromères.

Tête non prolongée en devant en forme de museau; habituellement inclinée; le plus souvent triangulaire; séparée du prothorax par une sorte de cou. *Antennes* insérées à découvert, ordinairement un peu avant le milieu du côté interne des yeux; quelquefois même un peu plus avant que ces organes; de formes variées. *Yeux* situés sur les côtés de la tête. *Palpes maxillaires* à dernier article non en forme de coutre ou de hache. *Prothorax* latéralement sans rebords; à côtés repliés en dessous; à base notablement plus étroite que celle des élytres : celles-ci plus ou moins flexibles. *Ventre* de six ou sept arceaux apparents. *Tarses* antérieurs et intermédiaires de cinq : les postérieurs de quatre articles. *Ongles* offrant chacun de leurs crochets longitudinalement divisé en deux branches, dont l'une plus forte, parfois dentée ou pectinée.

Parmi ces insectes, la troisième et dernière famille, ou celle des Cantharidiens, se reconnaît aux caractères suivants :

Elytres ne se recouvrant pas à la suture; aussi longuement ou presque aussi longuement prolongées que l'abdomen; n'embrassant pas les côtés de celui-ci. *Ailes* existantes. *Antennes* subfiliformes, soit grossissant progressivement à peine, soit graduellement plus minces vers l'extrémité; de onze articles : les 3e à 11e ordinairement plus longs que larges. *Ecusson* apparent. *Tarses* à articles entiers (1), n'offrant point de traces d'une courbe rentrante à leur côté interne; contigus ou à peu près à la suture.

Ces insectes peuvent être partagés en deux branches.

---

(1) Du moins chez les espèces connues de l'ancien continent. Les *Tetraonyx* forment une exception à cette règle.

		Branches.
Elytres	n'offrant point de traces d'une courbe rentrante à leur côté interne; contiguës ou à peu près à la suture. Tête moins longue depuis l'extrémité des mandibules jusqu'à la partie postérieure de la base des antennes, que depuis ce point jusqu'au vertex. Labre transverse; généralement échancré au milieu de son bord antérieur.	CANTHARIDIAIRES.
	offrant à leur côté externe, entre la moitié et les trois quarts de la longueur de celui-ci, une sinuosité ou courbe rentrante plus ou moins sensible; souvent déhiscentes à la suture. Tête aussi longue depuis l'extrémité des mandibules jusqu'à la partie postérieure de la base des antennes, que depuis ce point jusqu'au vertex. Antennes sétacées, au moins chez les ♂.	ZONITAIRES.

PREMIÈRE BRANCHE.

LES CANTHARIDIAIRES.

CARACTÈRES. *Tête* moins longue depuis l'extrémité des mandibules jusqu'à la partie postérieure de la base des antennes, que depuis ce point jusqu'au vertex. *Labre* transverse; généralement échancré au milieu de son bord antérieur. *Elytres* contiguës ou à peu près à la suture; non en courbe rentrante à leur côté externe.

Ces insectes se divisent en deux rameaux.

		Rameaux.
Ongles	pectinés ou dentés à l'une des branches de chacun de leurs crochets. Yeux entiers.	ALOSIMATES.
	ni pectinés, ni dentés. Yeux généralement échancrés.	CANTHARIDIATES.

PREMIER RAMEAU.

Les Alosimates.

CARACTÈRES. *Ongles* pectinés ou dentés à l'une des branches de chacun de leurs crochets. *Yeux* entiers. *Eperon externe* de

leurs tibias postérieurs très épais, obliquement coupé à son extrémité.

Ces insectes peuvent être divisés ainsi :

			Genres.
Antennes	courtes; offrant les articles 4e à 10e cylindriques, serrés, beaucoup moins longs que larges. Prothorax à peine aussi long ou moins long que large. Cuisses postérieures plus grosses, arquées à leur bord antérieur.		ŒNAS.
	n'offrant pas les articles 4e à 10e cylindriques et serrés.	Prothorax généralement plus long que large, offrant vers les trois septièmes sa plus grande largeur. Articles 6e à 10e des antennes moins longs que larges, dilatés et obtusément subdentés en dessous.	LYDUS.
		Prothorax moins long que large, offrant vers les deux cinquièmes sa plus grande largeur. 4e à 10e articles des antennes plus longs que larges, ni dilatés, ni sensiblement subdentés en dessous.	ALOSIMUS.

Genre *OEnas*, ŒNAS; Latreille (1).

(οἰνὰς, pampre).

CARACTÈRES. *Antennes* courtes, souvent un peu moins longuement prolongées que les angles postérieurs du prothorax; ordinairement de même grosseur ou graduellement un peu plus grosses vers l'extrémité, quelquefois progressivement plus minces vers celles-ci chez le ♂; à 1er article renflé : le 2e court et étroit : les 4e à 10e articles cylindriques, courts, serrés : le 11e rétréci vers l'extrémité. *Prothorax* moins long ou à peine aussi long que large; offrant ordinairement vers les deux cinquièmes de sa longueur sa plus grande largeur. *Cuisses postérieures* les plus grosses, sensiblement arquées à leur tranche antérieure. *Tibias intermédiaires* un peu arqués. *Corps* allongé; peu convexe.

(1) Hist. nat. des Crust. et des Ins. t. 10, an XII, p. 392. — *Id.* Gener. Crust. et Insect. t. 2, 1807, p. 218.

Dessous du corps et *pieds* noirs. 1er *article des tarses intermédiaires* de trois quarts plus grand que le suivant.

PATRIE : Le nord de l'Afrique, diverses parties méridionales de l'Europe, la Turquie asiatique.

2. **Œ. crassicornis**; ILLIGER.

Pubescent; noir, avec le prothorax et les élytres d'un flave ou d'un roux testacé. Antennes de même grosseur (♂ ♀). Tête sans traces de ligne médiane. Prothorax marqué d'une fossette au devant de l'écusson.

♂ 1er article des tarses intermédiaires dilaté et ovale, oblong. Dernier arceau ventral fendu longitudinalement jusqu'à la moitié de sa longueur.

♀ 1er article des tarses intermédiaires sans dilatation. Dernier arceau ventral à peine entaillé.

ETAT NORMAL, noir. Prothorax et élytres d'un flave ou roux testacé.

Lytta crassicornis, ILLIG. Vierz. n. Insekt. *in* Archiv. v. Wiedemann, t. 1, 2e cahier (1800), p. 142. 35. — FABR. Syst. Eleuth. t. 2 (1801), p. 80. 25.

Œnas ruficollis, OLIV. Encycl. méth. t. 8 (1811), p. 453. 2. — LATR. Nouv. Dict. d'Hist. nat. t. 23 (1818), p. 260.

Œnas crassicornis, SCHŒNH. Syn. ins. t. 3, p. 29. 3. — J.-B. FISCHER, Tentam. Conspect. Cantharid. p. 14. 3. — LAMARCK, Anim. S. Vert. t. 4, p. 433. 2. — WALTL, *in* Isis. v. OKEN (1838), p. 466. 101. — BRULLÉ, Expéd. scient. de Morée, p. 229. 412. — DE CASTELN. Hist. nat. t. 2, p. 271. 1. — KÜSTER, Kaef. Europ. 5. 74.

Var. *A*. Corps entièrement noir.

Cantharis sericea, OLIV. Encycl. méth. t. 5, p. 250. 17? — *Id*. Entom. t. 3, no 46, p. 18. 20, pl. 1, fig. 8. (1)?

---

(1) Dans l'Encyclopédie, Olivier dit cet insecte de l'Amérique ; dans son Entomologie, il lui donne la Barbarie pour patrie.

OEnas luctuosus, LATR. Hist. nat. t. 10, p. 393. 1. — *Id.* Gen. t. 2, p. 220. — ILLIG. Mag. t. 3, p. 93, note et p. 171. 19. — SCHOENH. Syn. ins. t. 3, p. 29. 2. — TAUSCHER, Enum. *in* Mém. de la Soc. I. des Natur. de Mosc. t. 3 (1812), p. 155. 4.

Long. 0,0078 à 0,0123 (3 1/2 à 5 1/2). Larg. 0,0022 à 0,0033 (1 à 1/2).

Corps allongé; hérissé en dessus de poils fins et obscurs; ponctué sur la tête et un peu moins finement sur le prothorax; ruguleux sur les élytres. *Tête* noire; sans traces de ligne médiane. *Antennes* noires; de même grosseur ou grossissant à peine vers l'extrémité (♂ ♀), à 1er article le plus long : le 3e un peu plus long que large : les 4e à 10e plus larges que longs. *Prothorax* d'un roux testacé ou d'un flave orangé; ordinairement marqué d'une fossette au devant de l'écusson. *Elytres* graduellement un peu élargies jusque vers les deux tiers de leur longueur; testacées; d'un flave ou d'un roux testacé. *Dessous du corps* et *pieds* noirs; garnis d'un duvet obscur ou cendré. 1er *article* des tarses antérieurs et intermédiaires sensiblement plus long que le suivant.

PATRIE : L'Autriche, la Hongrie, la Syrie, le nord de l'Afrique, les parties méridionales de l'Espagne et du Portugal.

OBS. La matière noire s'étend parfois de manière à envahir le prothorax et les élytres.

Genre *Lydus*, LYDE; (Megerle) (1).

(λυδὸς, Lydien).

CARACTÈRES. *Antennes* prolongées au plus jusqu'au quart de la longueur des élytres; grossissant graduellement vers l'extrémité; à 1er article renflé : le 2e court, étroit : le 3e généralement de moitié au moins plus long que le suivant : les

(1) (DEJEAN), Catal. (1821) p. 75. Ce genre est nommé *Lydas* (MEGERLE) dans le Catal. de Dahl, Coléopt. et Lépidopt. (1823), p. 48.

4e à 10e, ou du moins les 6e à 10e ; ordinairement plus larges que longs; dilatés et obtusément subdentés en dessous : le 11e rétréci en pointe dans sa seconde moitié. *Prothorax* généralement plus long que large ; offrant vers les trois septièmes sa plus grande largeur. *Cuisses postérieures* les plus grosses, sensiblement arquées à leur bord antérieur. *Tibias intermédiaires* un peu arqués. *Corps* suballongé ou allongé; peu convexe.

Les espèces suivantes ont le corps hérissé en dessus de poils fins, plus longs sur la tête et le prothorax, plus courts et mi-couchés sur les élytres ; le prothorax élargi en ligne peu courbe jusqu'aux trois septièmes ou presque à la moitié; plus faiblement rétréci ensuite ; tronqué et rebordé à la base; ordinairement déprimé transversalement vers le quart ou un peu plus de sa longueur; et souvent marqué de deux fossettes transversalement disposées ou d'une dépression transversale, vers les deux tiers de sa longueur ; les élytres munies d'un rebord marginal, et d'un rebord sutural ordinairement plus faible; chargées de deux ou trois nervures longitudinales, dont la seconde part de la fossette humérale; ordinairement peu émoussées à l'angle sutural, mais souvent un peu divergentes à l'extrémité de la suture ; les pieds allongés ; le 1er article des tarses antérieurs et intermédiaires d'un quart au moins plus grand que le suivant : le 1er des postérieurs presque égal aux deux suivants réunis.

1. L. **trimaculatus** ; Fabricius.

Pubescent ; noir, avec les élytres d'un jaune-roux ou d'un roux orangé, ornées chacune de deux taches noires : la 1e vers le tiers de leur longueur, en parallélogramme longitudinal, parfois isolée de la suture, mais constituant ordinairement avec sa pareille une tache commune, étendue jusqu'aux deux cinquièmes au moins de la largeur de chaque étui : la 2e vers les deux

tiers de sa longueur, transverse, distante du bord externe et ordinairement isolée de la suture. Elytres graduellement élargies jusque vers les trois cinquièmes ou un peu plus de leur longueur.

♂ 1er article des tarses intermédiaires comprimé, dilaté et un peu arqué en dessous. Dernier arceau du ventre entaillé jusqu'à la moitié de sa longueur.

♀ 1er article des tarses intermédiaires peu ou point épaissi, non dilaté et à ligne droite, en dessous. Premier arceau ventral à peine échancré.

ETAT NORMAL. Première tache noire des élytres constituant avec sa pareille une tache commune : la seconde n'arrivant pas à la suture.

Mylabris trimaculata, FABRICIUS, Syst. Entom. p. 261. 4. — *Id.* Spec. ins. t. 1, p. 331. 6. — *Id.* Mant. t. 1, p. 217. 8. — *Id.* Entom. Syst. t. 1. 2, p. 89. 11. — *Id.* Syst. Eleuth. t. 2, p. 85. 20. — CYRILL. Entom. Nap. 1, pl. 3, fig. 7. — LATR. Hist. nat. t. 10, p. 372. 6. — ILLIG. Mag. t. 3, p. 175. 20. — OLIV. Encycl. méth. t. 8, p. 101. 60. — BILBERG, Monogr. Mylabr. p. 61. 42, pl. 6, fig. 13. — SCHOENH. Syn. ins. t. 3, p. 39. 46.

Meloe (mylabris) trimaculata, GMEL. C. LINN. Syst. nat. t. 1, p. 2018. 10.

Cantharis trimaculata, OLIV. Entom. t. 3, n° 46, p. 18. 21, pl. 2, fig. 18.

Lydus trimaculatus (DEJEAN), Catal. (1821), p. 75. — *Id.* (1833), p. 223. — *Id.* (1837), p. 245. — J.-B. FISCHER, Tent. consp. Canthar. p. 13. 2. — FISCHER DE WALDH. Entomogr. t. 2, p. 227, pl. 41, fig. 6. — BRULLÉ, Expéd. scient. de Morée, p. 229. 410. — BRANDT et RATZEB. Médicin. Zool. 2e part. p. 127, pl. 18, fig. 16. — DE CASTELN. Hist. nat. t. 2, p. 271. 3. — KÜSTER, Kaef. Europ. 7-50.

Variations des Elytres (par défaut).

VAR. *A*. Première tache isolée de la suture, ainsi que la deuxième : l'une ou l'autre, ou toutes les deux, réduites parfois à l'état ponctiforme.

Mylabris 4. maculata, TAUSCHER, Erum. etc., *in*. Mém. de la Soc. imp. des Natur. de Mosc. t. 3 (1812), p. 141. 10, pl. 10, fig. 12.

Mylabris trimaculata, BILBERG, Monogr. Mylabr. p. 64. 42, Var. β, pl. 6, fig. 16. — SCHOENH. l. cit. p. 40, Var. β.

Lydus trimaculatus, FISCHER DE WALDH. Entomogr. de Russie. t. 2, p. 227, pl. 41, fig. 5. — J.-B. FISCHER, Tent. consp. Canthar. p. 13.

Lydus quadrisignatus, FISCHER DE WALDH. Entom. de Russ. t. 2, p. 228, pl. 41, fig. 7 et 8.

Variations des Elytres (par excès).

VAR. *B*. Tache noire antérieure des élytres, constituant avec sa pareille une tache commune, comme dans l'état normal: la deuxième arrivant ou à peu près à la suture, et plus ou moins rapprochée du bord externe.

Lydus trimaculatus, Var. β., KÜSTER, Kaef. Eur. 7-50.

Long. 0,0100 à 0,0168 (4 1/2 à 7 1/2). Larg. 0,0033 à 0,0050 (1 1/2 à 2 1/4).

Corps allongé ou suballongé; hérissé en dessus de poils fins et obscurs; ponctué sur la tête et sur le prothorax; ruguleux sur les élytres. *Tête* noire, offrant souvent les faibles traces d'une ligne longitudinale médiane, prolongée depuis le front jusqu'au vertex. *Antennes* noires; à 3e article plus grand que le 1er, de moitié environ plus grand que le 4e : les 1er à 10e moins longs que larges. *Prothorax* d'un cinquième environ plus long que large; noir. *Elytres* graduellement élargies environ jusqu'aux trois cinquièmes ou plus de leur longueur, rétrécies ensuite en ligne courbe jusqu'à l'angle sutural; colorées et peintes comme il a été dit. *Dessous du corps* et *pieds* noirs; ponctués; garnis de poils obcurs. 1er article des tarses antérieurs d'un quart au moins plus long que le suivant.

PATRIE : L'Italie, la Grèce, la Hongrie, la Russie méridionale.

2. L. **algiricus**; Linné.

Pubescent ; noir, avec les élytres testacées, ou d'un roux ou fauve testacé ; ruguleuses. Tête et prothorax ponctués : ce dernier à peine plus long ou à peine aussi long que large.

♂ et ♀. Mêmes caractères distinctifs que dans l'espèce précédente.

Etat normal. *Elytres* testacées ou d'un flave testacé.

Meloe algiricus, Linn. Syst. Nat. t. 1, p. 681. 11. — Mueller (P. L. S.), C. Linn. Naturs. t. 5. 1, p. 383. 11. — Goeze, Entom. Beytr. t. 1, p. 699. 11. — Gmel. C. Linn. Syst. Nat. t. 1, p. 2019. 11. — De Villers, C. Linn. Entom. t. 1, p. 400. 7.

Cantharis fulva, De Geer, Mém. t. 7, p. 650. 53, pl. 48, fig. 17. — Retz. Gener. p. 133. 817.

Mylabris algirica, Fabr. Spec. t. 1, p. 330. 3. — *Id*. Mant. ins. t. 1, p. 216. 3. — *Id*. Entom. Syst. t. 1. 2, p. 88. 5. — *Id*. Syst. Eleuth. t. 2, p. 82. 7. — Rossi, Faun. Etr. t. 1, p. 241. 596. — *Id*. Edit. Helw. t. 1, p. 293. 596. — Oliv. Entom. t. 3, nº 47, p. 9. 10, pl. 1, fig. 5. — *Id*. Encycl. méth. t. 8, p. 96. 29. — Latr. Hist. nat. t. 10, p. 372. 5. — Bilb. Monogr. Mylabr. p. 69. 48, pl. 7, fig. 15. — Schoenh. Syn. ins. t. 3, p. 41. 54.

Mylabris maura, Pallas, Icon. p. 93. 22, pl. E, fig. 22.

Lydus algiricus (Dejean), Catal. (1821), p. 75. — *Id*. (1833), p. 223. — *Id*. p. 245. — J.-B. Fischer, Tentam. Consp. Cantharid. p. 13. 1. — Ménétr. Catal. p. 209. 930. — Brullé, Expéd. sc. de Morée, p. 229. 409. — Chevrolat, Descrip. etc. *in* Revue entomol. de Silbermann, t. 5, p. 278. 1. — Waltl, *in* isis. v. Oken, 1838, p. 466. 100. — Règn. anim. de Cuvier, édit. V. Masson, pl. 54, fig. 8. Détails. — Küster, Kaef. Europ. p. 3. 58.

Lydus algericus, de Casteln. Hist. nat. t. 2, p. 271. 1.

Variations des Elytres (par excès).

Var. *A*. Elytres d'un testacé fauve ou d'un fauve testacé.

Mylabris algirica, Tauscher, Mém. de la Soc. imp. des Natur. de Mosc. t. 3 (1812), p. 138. 6, pl. 10, fig. 8. — Bilb. loc. cit. p. 69. 48, pl. 7, fig. 11.

Long. 0,0183 à 0,0202 (6 à 9). Larg. 0,0033 à 0,0036 (1 1/2 à 2 1/2).

Corps allongé, subparallèle ; hérissé en dessus de poils

fins et obscurs; ponctué sur la tête et sur le prothorax; ruguleux sur les élytres. *Tête* noire. *Antennes* noires; à 3ᵉ article ordinairement presque égal (♂) ou égal (♀) aux deux suivants réunis: les 5ᵉ à 9ᵉ moins longs que larges (♀), parfois aussi longs que larges (♂). *Prothorax* noir; un peu moins long (♀) ou à peu près aussi long (♂) qu'il est large à la base. *Elytres* un peu élargies vers les trois cinquièmes ou quatre septièmes de leur longueur; variant du testacé au fauve testacé. *Dessous du corps* et *pieds* noirs; ponctués; garnis de poils cendrés ou obscurs. 1ᵉʳ article des tarses antérieurs d'un quart environ plus long que le suivant.

PATRIE : L'Italie, la Grèce, la Russie méridionale, le nord de l'Afrique.

OBS. Cette espèce s'éloigne des autres par le 3ᵉ article de ses antennes généralement plus long et par le prothorax plus court.

La couleur varie du testacé ou flave testacé au roux fauve ou au fauve testacé.

Parfois, chez le ♂, les 5ᵉ à 9ᵉ ou même 5ᵉ à 10ᵉ articles des antennes sont aussi longs que larges, et le 3ᵉ seulement de moitié ou des deux tiers plus grand que le suivant. Chez la ♀, les articles 4ᵉ à 10ᵉ sont généralement plus larges que longs et le 3ᵉ presque égal aux deux suivants réunis.

Quelquefois les antennes, à partir du 4ᵉ article, sont contournées en forme d'S, au moins après la mort de l'insecte.

Le *Meloe algiricus*, décrit par Wulfen (Descrip. quor. capens. Insector (1786), p. 18. 11, pl. 1, fig. 8, a, et 8, b), insecte du cap de Bonne-Espérance, doit-il être rapporté à notre *L. algiricus*, ou, selon l'opinion de M. Chevrolat, constituer une autre espèce et même faire partie d'un autre genre?

3. **L. margineus**; SCHŒNHERR.

Pubescent; noir, avec les élytres ornées chacune d'une bordure marginale d'un rouge de sang, prolongée depuis l'extrémité du calus huméral jusqu'à

l'angle sutural, égale au quart de la largeur d'un étui vers la moitié de sa longueur. Elytres subparallèles. Prothorax plus long que large.

♂ et ♀. Mêmes caractères distinctifs que chez les précédents.

Lytta marginata, FABR. Entom. Syst. t. 1. 2, p. 88. 4. — *Id.* Syst. Eleuth. t. 2, p. 82. 6. — COQUEB. Illustr. Ins. t. 3, p. 131, pl. 30, fig. 5. — OLIV. Encycl. méth. t. 8, pl. 94. 15.

Lytta marginea, SCHOENH. Syn. Insect. t. 3, p. 27. 42.

Lydus marginatus, CHEVROLAT, Descript. etc. *in* Revue entom. de Silberm. t. 5, p. 279. 3. — DE CASTELN. Hist. nat. t. 2, p. 271. 2. — LUCAS, Expéd. scient. de l'Algér. p. 392. 1020.

Long. 0,0180 à 0,0202 (8 à 9). Larg. 0,0052 à 0,0081 (2 1/3 à 2 2/3).

Corps allongé; subparallèle; hérissé en dessus de poils fins et obscurs; ponctué sur la tête et sur le prothorax, ruguleux ou ruguleusement ponctué sur les élytres. *Tête* noire; ordinairement marquée de deux fossettes ou d'une dépression transverse sur le front. *Antennes* noires; à 3e article ordinairement de moitié plus long que le suivant. *Prothorax* plus long que large. *Elytres* subparallèles; noires, avec le bord marginal de chacune paré d'une bordure d'un rouge de sang, prolongée depuis l'extrémité du calus jusqu'à l'angle sutural, égale environ au quart de la largeur d'un étui, vers la moitié de leur longueur; chargées chacune de trois nervures : la submarginale divisant longitudinalement la bordure. *Dessous du corps* et *pieds* noirs; ponctués; garnis de poils obscurs.

PATRIE : L'Algérie.

OBS. Fabricius ayant donné primitivement l'épithète de *marginata* à une autre espèce de ses *Lytta*, Schœnherr a donné à celle-ci la dénomination que nous avons adoptée.

4. L. **humeralis**; Schœnherr.

Pubescent; noir, avec les élytres ornées chacune d'une tache humérale d'un flave testacé, étendue au moins jusqu'aux deux cinquièmes internes de la base, postérieurement rétrécie et plus ou moins prolongée.

♂ et ♀. Mêmes caractères distinctifs que chez les précédents.

Lytta humeralis, Schœnherr, Syn. Ins. t. 3. Append. p. 16. 20. (décrite par Gyllenhall.)

Lydus humeralis (Dejean), Catal. (1833), p. 224. — *Id.* (1837), p. 245.

État normal. *Elytres* ornées chacune d'une tache humérale d'un flave testacé, étendue à la base jusqu'aux deux cinquièmes internes des élytres, irrégulièrement rétrécie d'avant en arrière, et longitudinalement prolongée dans la direction du calus huméral jusqu'au quart de la longueur.

Variations (par défaut).

Var. *A*. Tache humérale étendue parfois à la base jusqu'à l'écusson, et longitudinalement prolongée jusqu'à la moitié ou même aux deux tiers de la longueur des élytres, en couvrant de moins en moins la partie interne de la surface de chaque étui.

Long. 0,0157 à 0,0180 (7 à 8). Larg. 0,0045 à 0,0051 (2 à 2 1/4).

Corps allongé; subparallèle; hérissé en dessus de poils fins et obscurs; ponctué sur la tête et un peu moins finement sur le prothorax; ruguleux ou ruguleusement ponctué sur les élytres. *Tête et Antennes* noires: 3e article de celles-ci presque égal au deux suivants réunis. *Prothorax* plus long que large. *Elytres* subparallèles; colorées comme il a été dit. *Dessous du corps* et *pieds* noirs; ponctués, garnis de poils obscurs.

Patrie : La Turquie d'Asie.

Genre *Alosimus*, Alosime; Mulsant (1).

(αλωσιμος, qui se laisse facilement prendre).

Caractères. *Antennes* prolongées environ jusqu'au quart ou au tiers de la longueur des élytres; soit de même grosseur ou grossissant à peine vers l'extrémité, soit graduellement plus minces vers celle-ci, chez quelques ♂; à articles 3e à 10e plus longs que larges, ni dilatés, ni dentés en dessous : le 11e rétréci en pointe à son extrémité : le 3e plus grand que le suivant. *Prothorax* moins long que large, offrant ordinairement vers le tiers ou les deux cinquièmes de sa longueur sa plus grande largeur.

Les insectes de ce genre ont souvent aussi, comme les Lydes, le prothorax déprimé transversalement vers le quart ou le tiers de sa longueur, et les tibias intermédiaires arqués; mais ils s'éloignent de ces insectes par la forme des articles 4e à 10e de leurs antennes et par la brièveté de leur prothorax.

A. Cuisses postérieures arquées, renflées, notablement plus grosses que les précédentes (s. g. *Alosimus*).

1. A. notticollis; Mulsant et Wachanru.

Pubescent; noir ou d'un noir brûlé. Prothorax d'un roux testacé; orné d'une tache noire, bilobée ou bidentée en devant, couvrant au moins les deux tiers de la base, avancée au moins jusqu'au milieu de la longueur. Elytres noires, ornées chacune d'une bordure externe d'un roux testacé, couvrant à peu près toute la base, réduite au tiers externe de la largeur après le calus huméral, et au cinquième de la largeur à partir du quart ou du tiers de la longueur.

♂ 1er article des tarses antérieurs comprimé, dilaté et un

(1) Mulsant, Hist. nat. des Coléop. de France *(Vésicants)*, p. 150.

peu arqué en dessous. 1er article des tarses intermédiaires comprimé, dilaté et en ligne droite en dessous. Dernier arceau du ventre entaillé presque jusqu'à la moitié de sa longueur.

♀ Inconnue.

Lydus maculicollis, E. Mulsant et Al. Wachanru, Mulsant, Opusc. 1er cahier (1852), p. 172. 15. — Mém. de l'Acad. des sc. de Lyon, t. 2 (1852) (sciences), p. 12.

Lydus noticollis, Mulsant et Wachanru, mss.

Long. 0,00146 à 0,0157 (6 1/2 à 7). Larg. 0,0038 (1 1/2).

Corps allongé; hérissé en dessus de poils obscurs plus courts sur les élytres, parfois en partie usés sur le prothorax et surtout sur les élytres; ponctué sur la tête et sur le prothorax; ruguleux sur les élytres. *Tête* noire. *Antennes* noires ou d'un noir brun, parfois graduellement fauves ou d'un fauve brunâtre à l'extrémité; subcomprimées; à articles 3e à 11e élargis en ligne courbe de la base jusqu'aux deux tiers ou jusque près de l'extrémité, submoniliformes, plus longs que larges. *Prothorax* plus large que long; d'un roux testacé ou d'un flave roussâtre; orné d'une tache noire ou d'un noir brûlé, couvrant les deux tiers médiaires ou parfois jusqu'aux quatre cinquièmes médiaires de la base, avancée jusqu'à la moitié de sa longueur, bilobée ou bidentée en devant. *Elytres* subparallèles; noires ou d'un noir brûlé; ornées chacune d'une tache d'un roux testacé ou d'un flave roussâtre, couvrant la base jusque près de l'écusson, réduite aux deux cinquièmes externes ou même au tiers externe de la largeur vers le quart ou le tiers de la longueur, et réduite postérieurement au cinquième de la largeur et prolongée jusqu'à l'extrémité. *Dessous du corps* et *pieds* noirs; pointillés; brièvement mi-hérissés de poils noirs ou obscurs.

Patrie : La Caramanie.

Obs. Le nom primitif a été changé pour éviter, dans la même famille, la répétition du même nom spécifique : Klug ayant déjà donné le nom de *maculicollis* à une de ses *Lytta*.

2. **A. pallidicollis**; Schoenherr.

Pubescent ; noir ou d'un noir brûlé. Prothorax d'un flave ou jaune orangé ; orné d'une tache noire, couvrant ordinairement la moitié médiaire, quelquefois la majeure partie médiaire de la base, avancée en se rétrécissant plus ou moins jusqu'à la moitié antérieure de la longueur, subarrondie à son bord antérieur. Tête et prothorax ponctués. Elytres sans taches.

♂ 1er article des tarses intermédiaires comprimé, graduellement plus dilaté en dessous depuis l'extrémité jusqu'à la base, coupé longitudinalement en ligne droite à son bord basilaire. Dernier arceau ventral entaillé ou fendu jusqu'à la moitié de sa longueur.

♀ 1er article des tarses intermédiaires de forme ordinaire, peu ou point dilaté. Dernier arceau du ventre peu profondément échancré.

Etat normal. Tache noire du prothorax couvrant la moitié médiaire environ de la base de ce segment, faiblement rétrécie d'arrière en avant.

Variations.

Obs. Quelquefois la tache noire du prothorax couvre presque toute la largeur médiaire de la base de ce segment, est plus fortement rétrécie d'arrière en avant, presque en demi-cercle à son bord antérieur.

Lytta pallidicollis, Schoenherr, Syn. ins. t. 3, Append. p. 16. 21 (décrite par Gyllenhall).

Lydus pallidicollis (Dejean), Catal. (1833), p. 224. — *Id.* (1837), p. 245.

Cantharis maculicollis, Reiche, Catal. des esp. d'Ins. Coléopt. recueillis par M. de Saulcy, pendant son voyage en Orient, p. 16. 509.

Long. 0,0100 à 0,0180 (4 1/2 à 5). Larg. 0,0022 à 0,0045 (1 à 2).

Corps allongé; subparallèle; hérissé en dessus de poils obscurs, plus courts sur les élytres; ponctué sur la tête et le prothorax, ruguleux sur les élytres. *Tête* noire. *Antennes* noires ou d'un brun noir; à articles submoniliformes, un peu plus longs que larges. *Prothorax* plus large que long; d'un flave ou jaune orangé; marqué d'une tache noire, comme il a été dit. *Elytres* subparallèles; noires; sans taches. *Dessous du corps* et *pieds* noirs: ceux-ci garnis en dessous des tibias et tarses antérieurs, surtout chez le ♂, de poils flavescents testacés, obscurs sur le reste.

Patrie : La Turquie d'Asie.

Obs. Quelquefois les pieds, surtout les antérieurs, sont un peu moins obscurs, et le duvet qui garnit les tibias et tarses antérieurs est d'un roux testacé.

3. A. **syriacus**; Linné.

Pubescent. Tête noire ou d'un noir verdâtre; ornée sur le milieu du front d'une tache ponctiforme d'un rouge jaune; rayée d'une ligne médiane sur le vertex. Prothorax d'un roux flave ou testacé; rayé d'une ligne médiane et marqué d'une fossette entre cette ligne et chacun des bords latéraux, un peu après la moitié de sa longueur. Elytres d'un bleu verdâtre ou d'un vert bleuâtre. Dessous du corps d'un bleu verdâtre ou d'un bleu noir. Pieds noirs ou d'un noir verdâtre.

♂ 1er article des tarses intermédiaires moins long que le 2e, à peine plus long que large; comprimé et dilaté en dessous d'une manière presque égale; séparé en dessous du tibia par un sillon profond. Dernier arceau du ventre entaillé ou fendu jusqu'à la moitié de sa longueur.

♀ 1er article des tarses intermédiaires plus long que large, régulier, non dilaté. Dernier arceau ventral entier ou à peine échancré.

Meloe syriacus, LINNÉ, Mus. Ludov. Ulric. p. 102. 1. — *Id.* Syst. Nat. 12e édit. t. 1, p. 680. 4.

Lytta syriaca, SCHOENH. Syn. ins. t. 3, p. 23. 11, etc.

Alosimus syriacus, MULSANT, Hist. nat. des Coléopt. de Fr. (Vésicants), p. 151.

Long. 0,0112 à 0,0157 (5 à 7). Larg. 0,0033 à 0,0051 (1 1,2 à 2 1/4).

Corps allongé; ponctué sur la tête et un peu plus finement et plus parcimonieusement sur le prothorax, ruguleux sur les élytres; hérissé sur la tête et sur le prothorax de poils cendrés ou obscurs, et de poils plus courts et mi-couchés sur les élytres. *Tête* ordinairement noire, mais variant du noir au vert métallique; ornée sur le milieu du front d'une tache ponctiforme d'un rouge jaune; rayée d'une ligne médiane prolongée ordinairement depuis cette tache jusqu'à la partie postérieure du vertex. *Antennes* noires; à articles 4e à 10e un peu plus longs que larges, élargis en ligne courbe depuis la base jusque près de l'extrémité. *Prothorax* plus large que long; arrondi à ses angles antérieurs jusqu'aux deux cinquièmes de sa longueur, plus sensiblement rétréci ensuite; d'un rouge jaune, d'un rouge ou roux testacé, luisant; rayé d'un sillon médian et marqué, un peu après la moitié de sa longueur, d'une fossette entre cette ligne et chacun des bords latéraux. *Elytres* ordinairement d'un bleu verdâtre, mais variant depuis cette teinte jusqu'au vert métallique. *Dessous du corps* ordinairement d'un bleu verdâtre, parfois d'un bleu obscur. *Pieds* noirs ou d'un noir bleuâtre, avec les cuisses d'un bleu verdâtre.

PATRIE : L'Autriche, l'Orient, etc.

4. A. **chalybaeus** ; TAUSCHER.

Corps d'un bleu verdâtre ou d'un bleu d'acier verdâtre, avec les antennes, les palpes, les tibias et les tarses, noirs; hérissé en dessus de poils obscurs. Tête et prothorax ponctués : la première sans ligne médiane : le second

arqué en devant, élargi en ligne courbe jusqu'aux deux cinquièmes, rétréci ensuite en ligne un peu courbe; plus large que long; déprimé transversalement après le bord antérieur; sans traces de ligne médiane. Cuisses postérieures un peu renflées.

♂ Antennes prolongées jusqu'au quart environ de la longueur des élytres. 5e arceau ventral entaillé en angle très ouvert: le 6e fendu jusqu'à la base. Cuisses postérieures plus arquées, plus renflées. Tarses garnis d'un duvet plus long en dessous: 1er article des antérieurs et des intermédiaires un peu renflé.

♀ Antennes faiblement prolongées au delà des angles postérieurs du prothorax ou de la base des élytres. 5e arceau ventral à ligne presque droite à son bord postérieur: le 6e peu profondément fendu. Cuisses postérieures moins robustes, moins arquées.

Œnas chalybaeus, TAUSCHER, Enum. *in* Mém. de la Soc. imp. des Natur. de Mosc. t. 3 (1812), p. 153. 1, pl. 10. fig. 19. — SCHOENH. Syn. Ins. t. 3, p. 29. 4.

Lytta chalybea (DEJEAN), Catal. (1821), p. 73. — FISCHER DE WALDH. Entomogr. de Russ. t. 2, p. 229, pl. 12, fig. 4. — MÉNÉTR. Catal. p. 209. 933. — WALTL, Beytr. z. Kenntn. d. Coleopt. d. Turkey, *in* Isis. v. Oken, 1838, p. 466. 105.

Cantharis chalybaa, J.-B. FISCHER, Tentam. Conspect. Canthar. p. 15. 4.

Lydus chalybaeus (DEJEAN), Catal. (1833), p. 224. — *Id.* (1837), p. 245. — KÜSTER, Kaef. Europ. 3. 59.

VAR. *A*. Verte.

Lytta chalybea, MÉNÉTR. Catal. p. 209. 933. Var.

Long. 0,0090 à 0,0123 (4 à 6 l). Larg. 0,0028 à 0,0033 (1 1/4 à 1 1/2).

Corps entièrement d'un bleu verdâtre ou d'un bleu d'acier verdâtre, avec les antennes, les palpes, les tibias et les tarses, noirs; hérissé en dessus de poils obscurs, moins longs et plus clair-semés sur les élytres. *Tête* marquée de points assez rapprochés, lisse entre ces points; notée d'une fossette sur le milieu de l'espace compris entre les yeux, et souvent d'une

autre plus obsolète au côté interne de chaque œil. *Palpes* et *antennes* noires : ces dernières grossissant un peu vers l'extrémité; asez épaisses; à 3e à 10e articles grossissant un peu de la base à l'extrémité, un peu plus longs que larges : le 3e assez faiblement plus grand que le 4e : le 11e, le plus grand, de moitié plus long que le précédent, rétréci en pointe dans sa seconde moitié. *Yeux* entiers. *Prothorax* arqué en devant ou élargi en ligne un peu courbe depuis les côtés du cou jusqu'au tiers ou aux deux cinquièmes de sa longueur, rétréci ensuite en ligne courbe et paraissant ainsi arqué sur les côtés; légèrement sinué près des angles postérieurs; en ligne tantôt droite, tantôt légèrement arquée en arrière ou en sens contraire, à la base; muni à celle-ci d'un rebord presque uniforme; médiocrement convexe; marqué de points un peu moins fins que ceux de la tête; offrant après le bord antérieur, vers le quart ou le tiers de la longueur, une dépression transverse plus ou moins prononcée; sans traces de ligne longitudinale médiane. *Ecusson* presque en demi-cercle. *Elytres* ruguleuses ou granuleuses; offrant deux légères nervures longitudinales. *Dessous du corps* et *cuisses* d'un bleu vert. *Tibias* et *tarses* noirs, parfois bruns. *Eperon* externe des tibias postérieurs épais. 1er article des tarses antérieurs et intermédiaires à peine plus long que le suivant : le 1er des postérieurs presque aussi long que les deux suivants réunis. *Ongles* pectinés.

PATRIE : La Russie méridionale, la Taurie, la Géorgie.

5. A. elegantulus.

Hérissé en dessus de poils obscurs; entièrement d'un vert mi-doré, avec les dix derniers articles des antennes noirs, et les tarses parfois obscurs. Tête et prothorax ponctués, à peine pointillés entre les points : la tête sans sillon marqué sur le milieu de la partie postérieure du vertex : le prothorax élargi en ligne courbe depuis les côtés du cou jusqu'aux deux cinquièmes,

puis rétréci en ligne un peu courbe; un peu plus large que long; relevé à sa base en un rebord précédé d'un sillon triangulairement élargi dans son milieu; déprimé après le bord antérieur; rayé d'une ligne médiane.

♂ Dernier arceau du ventre entaillé jusqu'à la moitié de sa longueur.

Lytta elegans (KINDERMANN).

Long. 0,0112 (5). Larg. 0,0033 (1 1/2).

Corps allongé; peu convexe; d'un vert mi-doré, quelquefois d'un vert un peu bleuâtre sur la tête; hérissé en dessus de poils fins et obscurs, moins longs sur les élytres que sur le reste. *Antennes* prolongées jusqu'aux deux cinquièmes des élytres; filiformes; noires, avec le 1er article vert: les 3e à 10e d'un quart ou de moitié plus longs que larges: le 3e un peu plus grand que le 4e. *Tête* et *prothorax* ponctués, presque lisses, mais finement ou obsolètement pointillés entre les joints: la tête sans sillon sur le milieu de la partie postérieure du vertex, ou en offrant à peine les traces: le prothorax élargi en ligne courbe depuis les côtés du cou jusqu'aux deux cinquièmes de la longueur de ses côtés, sensiblement rétréci ensuite en ligne un peu courbe; à peine sinué près des angles postérieurs; tronqué ou à peine arqué en arrière à la base; relevé à celle-ci en un rebord tranchant, précédé d'un sillon transversal triangulairement élargi à l'extrémité de la ligne médiane; à peine plus large à la base qu'il est long sur son milieu, mais notablement plus large vers les deux cinquièmes; peu ou très médiocrement convexe; marqué d'une dépression ou fossette transverse vers le quart de sa longueur; rayé d'une ligne médiane prolongée depuis cette fossette jusqu'au sillon antébasilaire. *Ecusson* en triangle sinué sur les côtés, obtusément arrondi à son extrémité. *Elytres* ruguleuses. *Dessous du corps* et *pieds* d'un vert mi-doré, avec les tibias

parfois foncés ou obscurs et les tarses obscurs ou noirâtres.

PATRIE : La Turquie.

OBS. Le nom d'*elegans*, sous lequel cette espèce nous a été envoyée, ayant déjà été donné par Klug à une autre *Lytta*, nous avons été obligé de changer un peu la dénomination primitive imposée par M. Kindermann.

6. A. **viridissimus**; LUCAS.

Hérissé de poils clair-semés sur la tête et sur le prothorax, glabre sur les élytres; d'un vert mi-doré souvent en partie bleuâtre sur la tête, parfois tirant sur le bleuâtre sur le prothorax et même sur les élytres. Dix derniers articles des antennes noirs. Tête et prothorax ponctués, pointillés entre les points : la tête marquée d'un sillon sur le milieu de la partie postérieure du vertex : le prothorax élargi en ligne courbe depuis les côtés du cou jusqu'aux deux cinquièmes, puis un peu rétréci en ligne droite; muni d'un rebord basilaire très étroit; plus large que long; sans dépression ou ligne médiane bien marquée en dessus. Dessous du corps et pieds d'un vert bleuâtre ou doré.

♂ Dernier arceau du ventre entaillé jusqu'à la moitié de sa longueur.

♀ Dernier arceau du ventre entier ou peu échancré.

Lytta smaragdina (DEJEAN), Catal. (1833), p. 224. — *Id.* (1837), p. 246.

Cantharis viridissima, LUCAS, Explor. sc. de l'Algérie, p. 393. 1023, pl. 34, fig. 4, et 4, a.

Long. 0,0112 à 0,0135 (5 à 6). Larg. 0,0035 à 0,0042 (1 4/7 à 1 7/8).

Corps allongé; peu convexe; métallique; ordinairement d'un vert en partie bleuâtre sur la tête et moins sensiblement sur les élytres, et d'un vert mi-doré ou doré sur le prothorax; hérissé sur la tête et plus parcimonieusement sur le prothorax, de poils obscurs. *Tête* marquée de points moins rapprochés sur le vertex et surtout sur les côtés des tempes que sur le front; obsolètement et ruguleusement pointillée

entre les points. *Antennes* prolongées jusqu'aux deux cinquièmes des élytres ; noires ; à 1er article vert : à 4e à 10e articles ordinairement d'un sixième ou d'un cinquième (♀), ou parfois de moitié (♂) plus longs que larges : le 3e un peu plus grand que le 4e. *Yeux* entiers. *Prothorax* d'un tiers ou d'un quart plus large que long ; élargi en ligne courbe depuis les côtés du cou jusqu'aux deux cinquièmes de sa longueur, assez faiblement rétréci ensuite en ligne droite jusqu'aux angles postérieurs ; tronqué à la base ; muni à celle-ci d'un rebord très étroit et pas plus élevé que le dos ; médiocrement convexe ; ordinairement sans dépressions, offrant parfois une dépression transverse, obsolète, vers le tiers de sa longueur ; montrant rarement sur le milieu de sa longueur les faibles traces d'une raie médiane ; ponctué, mais plus évidemment pointillé entre les points que la tête. *Ecusson* assez large, en triangle obtusément arrondi à son extrémité. *Elytres* subparallèles (♂) ou sensiblement élargies jusque vers les trois cinquièmes de leur longueur (♀) ; subarrondies à l'angle sutural ; ruguleuses ou ruguleusement ponctuées. *Dessous du corps* d'un vert bleuâtre, parfois d'un vert mi-doré ou d'un vert doré sur la poitrine, et doré ou doré cuivreux brillant sur le ventre ; garni de poils blanchâtres. *Pieds* d'un vert bleuâtre ou d'un vert mi-doré. 1er article des tarses plus long que le suivant : le 2e des tarses postérieurs moins long que les deux suivants réunis.

Patrie : L'Algérie.

Obs. La couleur verte du corps varie un peu de teinte. Elle est parfois d'un vert mi-doré sur la tête avec la moitié antérieure d'un vert bleuâtre ; d'autres fois elle est presque entièrement de cette couleur. Le prothorax et les élytres présentent des variations analogues.

Cette espèce se distingue de l'*A. elegantulus* par sa taille ordinairement un peu plus avantageuse ; par son corps un

peu plus large; par sa tête marquée d'un sillon très apparent sur le milieu de la partie postérieure du vertex; par son prothorax ordinairement sans dépression transverse bien sensible vers le tiers de sa longueur, muni à la base d'un rebord très étroit, uniforme, pas plus saillant que le reste du dos, non marqué d'une fossette à l'extrémité de la ligne médiane, qui est ordinairement indistincte, au moins à ses extrémités.

AA. Cuisses postérieures non arquées, à peine plus grosses que les précédentes (s. g. *Micromerus*).

7. **A. collaris**; Fabricius.

Allongé; très brièvement pubescent. Vertex et milieu de la seconde moitié du front, antennes, prothorax et pieds, d'un rouge testacé. Elytres bleues : deux points enfoncés sur le prothorax. Ecusson et dessous du corps noirs. Tête sans ligne médiane. Prothorax élargi en ligne courbe depuis les côtés du cou jusqu'au tiers ou aux deux cinquièmes, rétréci ensuite; étroitement rebordé à la base; plus large vers les deux cinquièmes qu'il n'est long.

♂ Dernier arceau ventral entaillé presque jusqu'à la moitié de sa longueur.

♀ Dernier arceau ventral entier ou à peine échancré.

Meloe erythrocyana, Pallas, Icon. p. 96. 27, pl. E, fig. 27, a, b.

Lytta collaris, Fabr. Mant. t. 1, p. 215. 3. — *Id*. Ent. Syst. t. 1. 2, p. 84. 4. — *Id*. Syst. Eleuth. t. 2, p. 74. 4. — Gmel. C. Linn. Syst. Nat. t. 1, p. 2014. 3. — Illig. Mag. t. 3, p. 174. 4. — Schoenh. Syn. Ins. t. 3, p. 22. 5. — Fischer de Waldh. Entom. de Russ. t. 2, p. 229. 5, pl. 42, fig. 5. — Ménétriés, Catal. p. 209. 934. — *Id*. Descript. des insect. recueillis par feu A. Lehmann, *in* Mém. de l'Acad. des sc. de Saint-Pétersb. (sc. nat.), t. 6, p. 248. 514. — *Id*. Tiré à part. 2e part. p. 52. 514. — Küster, Kaef. Eur. 1. 51.

Meloe collaris, de Villers, C. Linn. Syst. Nat. t. 4, p. 364.

Cantharis collaris, Oliv. Encycl. méth. t. 5, p. 278. 5. — *Id*. Entom. t. 3, no 46, p. 9. 5, pl. 2, fig. 12. — Tauscher, Enum. *in* Mém. de la Soc. imp. des Natur. de Mosc. t. 3 (1812), p. 155. 1, pl. 11, fig. 1. — J.-B. Fischer, Tent. Consp. Canthar. p. 16. 11. — De Casteln. Hist. nat. t. 2, p. 272. 4.

Lytta myagri (ZIEGLER), FISCHER DE WALDH. Entomogr. de Russ. t. 2, p. 228. 1, pl. 42, fig. 1.

Long. 0,0157 à 0,0225 (7 à 10). Larg. 0,0045 à 0,0052 (2 à 2 1/3).

Corps allongé; médiocrement convexe; hérissé en dessus d'un duvet court, obscur, peu apparent. *Tête* marquée de points médiocrement rapprochés, surtout sur la ligne médiane depuis le milieu du front; noire, avec le vertex (moins la partie postérieurement déclive de celui-ci) et le milieu de la partie postérieure de celui-ci d'un rouge roux ou d'un rouge testacé: la partie noire formant sur le front une tache bilobée, prolongée après les yeux jusqu'aux côtés des tempes, où elle s'unit au bord noir de la partie postérieurement déclive du vertex. *Yeux* noirs; entiers. *Antennes* prolongées jusqu'au sixième (♀) ou au quart (♂) environ de la longueur des élytres; grossissant graduellement un peu vers l'extrémité; d'un rouge roux ou testacé; à 3e article un peu plus grand que le 4e; une fois au moins plus long que large: les 5e à 10e un peu moins longs, surtout les 5e et 10e; grossissant un peu de la base à l'extrémité. *Cou* noir. *Prothorax* élargi en ligne courbe jusqu'au tiers ou aux deux cinquièmes, offrant dans ce point sa plus grande largeur, sensiblement rétréci ensuite en ligne presque droite; tronqué et étroitement rebordé à la base; au moins aussi long qu'il est large à cette dernière; sensiblement moins long qu'il est large dans son diamètre transversal le plus grand; médiocrement ou assez faiblement convexe; marqué de points rapprochés, peu profonds, plus larges sur le disque; obsolètement pointillé entre les points; offrant souvent sur son milieu une trace lisse, imponctuée, et une ligne médiane légère, raccourcie à ses extrémités; marqué vers les trois cinquièmes de sa longueur de deux gros points enfoncés, noirs, et transversalement disposés un de chaque côté, entre la ligne médiane et le bord externe; d'un rouge

roux ou d'un rouge testacé, avec ses bords antérieurs et postérieurs et le bord latéral du repli, noirs. *Ecusson* noir. *Elytres* parallèles; d'un beau bleu métallique; ruguleuses ou ruguleusement ponctuées; à deux ou trois nervures longitudinales, légères. *Dessous du corps* finement ponctué; hérissé de poils noirs; noir, ainsi que les trochanters. *Pieds* d'un rouge ou roux testacé; hérissés de poils bruts et obscurs : cuisses postérieures de la grosseur des autres.

PATRIE : La Russie méridionale.

DEUXIÈME RAMEAU[1]

Les Cantharidiates.

CARACTÈRES. *Ongles* ni pectinés, ni dentés. *Yeux* ordinairement échancrés.

Ils peuvent être divisés de la manière suivante :

Genres.

Eperon externe des tibias postérieurs.

- très épais, obliquement tronqué à son extrémité, notablement moins court que l'interne : celui-ci grêle et pointu. Antennes grossissant plus ou moins sensiblement vers l'extrémité; à 3e article à peine plus grand que le suivant. Elytres moins arrondies à leur angle sutural qu'à leur partie postéro-externe.
  - Prothorax plus long que large; élargi depuis les côtés du cou jusque vers les trois septièmes de sa longueur, subparallèle ou peu rétréci ensuite. Elytres un peu élargies depuis la base jusqu'aux trois cinquièmes de leur longueur. Cuisses postérieures plus grosses, arquées. Yeux entiers ou presque entiers. — LAGORINA.
  - Prothorax moins long que large; élargi depuis les côtés du cou jusqu'au tiers ou aux deux cinquièmes de sa longueur, plus ou moins notablement rétréci ensuite. — CANTHARIS.
- à peu près aussi grêle que l'interne. Antennes généralement plus grêles vers leur extrémité, au moins chez les ♂; à 3e article de moitié au moins plus long que le suivant. Elytres graduellement élargies d'avant en arrière; plus arrondies à l'angle sutural qu'à leur partie postéro-externe. — EPICAUTA.

Genre *Lagorina*, Lagorine.

Caractères. *Eperon externe des tibias postérieurs* épais, obliquement tronqué à son extrémité, notablement moins court que l'interne : celui-ci grêle et pointu. *Antennes* grossissant plus ou moins sensiblement vers l'extrémité ; à 3e article plus grand que le suivant. *Elytres* un peu élargies depuis la base jusqu'aux trois cinquièmes de leur longueur ; moins arrondies à leur angle sutural qu'à leur partie postéro-externe. *Prothorax* plus long que large ; élargi depuis les côtés du cou jusque vers les trois septièmes de sa longueur, subparallèle ou peu rétréci ensuite. *Cuisses postérieures* plus grosses et arquées. *Yeux* entiers ou presque entiers.

1. L. sericea ; Waltl.

Pubescent. Antennes noires, à base verte. Tête et prothorax d'un vert mi-doré, souvent en partie d'un rouge cuivreux ; marqués de points contigus : la première rayée d'un sillon sur le milieu de la partie postérieure du vertex : le second plus long que large ; élargi jusqu'aux trois septièmes, subparallèle ensuite. Ecusson ordinairement d'un rouge cuivreux. Elytres d'un vert mi-doré ; un peu élargies jusqu'aux trois cinquièmes ; ruguleuses. Dessous du corps et pieds d'un vert doré ou d'un cuivreux doré. Tarses d'un vert bleuâtre.

♂ Dernier arceau ventral entaillé jusqu'à la moitié de sa longueur.

♀ Dernier arceau ventral entier ou à peu près.

Lytta sericea, Waltl, Reise (1835), 2e part. p. 76. — *Id. in* Revue entomol. de Silberm. t. 4, p. 155.

Lytta herbivora (Rambur) (Dejean), Catal. 1837, p. 246.

Long. 0,0112 à 0,0157 (5 à 7). Larg. 0,0033 à 0,0050 (1 1/2 à 2 1/5) à la base des élytres ; 0,0050 à 0,0067 (2 1/4 à 3) vers les trois cinquièmes des élytres.

Corps suballongé ; très médiocrement convexe ; hérissé er

dessus d'un duvet court et flavescent. *Tête* d'un vert mi-doré, souvent en partie d'un cuivreux mi-doré ou d'un vert cuivreux; marquée de points assez gros et contigus; creusée d'un sillon sur le milieu de la partie postérieure du vertex. *Yeux* entiers ou à peu près. *Antennes* prolongées jusqu'au cinquième ou au quart des élytres; filiformes; noires, avec les 1[er] et 2[e] articles d'un vert mi-doré: les 3[e] à 10[e] articles cylindriques, à peu près égaux, de deux tiers à une fois plus longs que larges. *Prothorax* élargi en ligne peu courbe depuis les côtés du cou jusqu'aux trois cinquièmes de sa longueur, subparallèle ou plutôt faiblement rétréci ensuite et ordinairement d'une manière subsinuée près des angles postérieurs; tronqué et peu sensiblement rebordé à la base; marqué, comme la tête, de points assez gros et contigus; sans traces de ligne médiane; d'un cinquième environ plus long sur son milieu que large à la base. *Ecusson* en triangle arrondi à son extrémité et à côtés subsinués; d'un vert cuivreux ou d'un rouge de cuivre mi-doré. *Elytres* élargies jusqu'aux trois cinquièmes; arrondies postérieurement, prises ensemble, avec l'angle sutural subarrondi; ruguleuses; d'un vert mi-doré. *Dessous du corps* garni d'un duvet blanc; ordinairement d'un vert cuivreux ou d'un cuivreux doré sur la poitrine, d'un vert doré ou cuivreux sur le ventre. *Pieds* d'un vert mi-doré, avec les tibias et surtout les tarses moins clairs, d'un vert bleuâtre obscur. Premier article des tarses postérieurs un peu moins long que les deux suivants réunis.

Patrie : Les provinces méridionales de l'Espagne.

Obs. Les yeux paraissent tantôt à peu près entiers, tantôt ils offrent à peine une très légère échancrure.

Cette espèce, par ses yeux entiers ou à peu près, par ses élytres un peu élargies d'avant en arrière, semble se lier à quelques-uns des insectes du rameau précédent, et servir ainsi de transition à ceux auquels elle se rattache par ses ongles ni pectinés, ni dentés.

M. Rosenhauer, dans sa Faune de l'Andalousie (1), p. 232, en mentionnant la *Lytta sericea*, WALTL, ajoute : Décrite en 1836, par M. Waltl, sous le nom précité; en 1840, par M. de Castelnau, et en 1849, par M. Lucas, sous celui de *scutellata*. Elle a été appelée *herbivora*, par M. Rambur. M. Rosenhauer n'a vraisemblablement pas eu sous les yeux la *Cantharis scutellata* de M. de Castelnau, qui est bien certainement l'espèce suivante, distincte de celle qui nous occupe.

Quant à la *Lytta sericea* de M. Waltl, dont voici la description : *Subtus aureo et rubro viridis, nitida, supra aureo-viridis, thorace elongato, subcylindrico, profunde punctato, elytris rugosis, pilis albis brevibus tectis* (2), vraisemblablement elle est identique avec la *Cantharis herbivora* (RAMBUR).

2. L. **scutellata**; DE CASTELNAU.

Pubescent; ordinairement d'un vert mi-doré, parfois d'un vert bleu ou d'un bleu vert en dessus. Antennes noires, à base verte. Tête et prothorax marqués de points presque contigus : l'un et l'autre sans ligne médiane : le prothorax élargi jusqu'aux deux cinquièmes ou un peu plus, puis faiblement rétréci et subsinué : d'un cinquième plus long que large; sans rebord basilaire. Ecusson doré, creusé d'une fossette près de son extrémité. Elytres à peine plus larges vers les trois cinquièmes de leur longueur. Tarses ordinairement noirs.

♂ Dernier arceau ventral entaillé jusqu'à la moitié de sa longueur; déprimé dans cette entaille.

♀ Inconnue.

Cantharis scutellata, DE CASTELN. Hist. nat. t. 2, p. 273. 9. — LUCAS, Explor. sc. de l'Algér. p. 394. 1024, pl. 34, fig. 5; et fig. 5, a, à 5, f (détails).

Long. 0,0100 à 0,0135 (4 1/2 à 6). Larg. 0,0024 à 0,0033 (1 1/8 à 1 1/2).

Corps allongé; subparallèle; brièvement hérissé en dessus de poils cendrés; ordinairement d'un vert mi-doré en dessus, avec les côtés des tempes et le repli du prothorax d'un vert doré ou d'un doré verdâtre, et l'écusson doré, mais souvent

(1) Die Thiere Andalusiens, *Erlangen*, 1856, in-8.

(2) WALTL, Reise (1835), p. 76. — Revue entomol. de Silbermann, t. 4, p. 155.

en partie au moins d'un vert bleu ou d'un bleu verdâtre, surtout sur la tête et sur le prothorax. *Tête* marquée de points presque contigus, séparés par des intervalles étroits et presque réticuleux ; souvent notée de deux petites fossettes transversalement situées un peu au-dessus de l'origine de chaque antenne et plus en dedans. *Palpes* et *antennes* noirs ou d'un noir brun : ces dernières prolongées jusqu'aux deux cinquièmes ou trois septièmes de la longueur des élytres ; filiformes ou grossissant à peine vers l'extrémité ; à 3e article variablement un peu plus ou un peu moins grand que le suivant : les 3e à 10e subcylindriques, une fois plus longs que larges : le 11e, le plus grand : les 1er et 2e réunis, à peine aussi grands ou plus grands que le 3e. *Yeux* échancrés. *Prothorax* élargi en ligne presque droite jusqu'aux deux cinquièmes ou trois septièmes de sa longueur, offrant dans ce point sa plus grande largeur, à peine ou faiblement rétréci ensuite et d'une manière subsinuée ; tronqué ou parfois subsinué dans son milieu et sans rebord bien marqué, à la base ; d'un cinquième moins large à celle-ci qu'il est long sur son milieu ; médiocrement convexe ; marqué de points analogues à ceux de la tête, mais légèrement plus gros ; sans ligne longitudinale médiane ou n'offrant que les traces d'une ligne lisse ou d'une fine raie vers la moitié de sa longueur. *Ecusson* rétréci d'avant en arrière ; arrondi postérieurement ; doré ; ponctué ; ordinairement creusé d'une fossette près de son extrémité, qui paraît un peu relevée en rebord. *Elytres* subparallèles, faiblement et graduellement un peu plus larges vers les trois cinquièmes de leur longueur ; postérieurement en ligne courbe jusque vers l'angle sutural ; peu arrondies à cet angle et un peu déhiscentes sur le huitième ou dixième postérieur de la suture ; ruguleuses ou ruguleusement granuleuses. *Dessous du corps* et *pieds* garnis de poils fins, cendrés ou blanchâtres : le premier, tantôt d'un vert mi-doré ou doré,

tantôt en partie au moins doré ou d'un doré verdâtre : les seconds, d'un vert mi-doré ou vert bleuâtre sur les cuisses, d'un vert bronzé sur les tibias ; bruns ou noirâtres sur les tarses. 1er article de tous les tarses presque aussi long que tous les suivants réunis.

Patrie : L'Algérie.

Obs. Nous n'avons eu sous les yeux que des exemplaires ♂.

Genre *Cantharis*, Cantharide ; Geoffroy. (1).

Caractères. *Eperon externe des tibias postérieurs* épais ; obliquement tronqué à son extrémité ; notablement moins court ou plus long que l'interne : celui-ci grêle et pointu. Antennes grossissant plus ou moins sensiblement vers l'extrémité ; à 3e article à peine plus grand que le suivant. Elytres moins arrondies à l'angle sutural qu'à leur partie postéro-externe. Prothorax moins long que large ; élargi depuis les côtés du cou jusqu'au tiers ou aux deux cinquièmes de sa longueur, où il offre sa plus grande largeur, plus ou moins notablement rétréci ensuite jusqu'à la base. Ongles non dentés (2).

A. Cuisses postérieures plus grosses et arquées à leur bord antérieur. Prothorax assez faiblement rétréci sur les côtés, depuis le tiers ou les deux cinquièmes de sa longueur (où il offre sa plus grande largeur) jusqu'à la base. (s. g. *Cabalia*.)

1. C. Perroudi.

Dessus du corps hérissé d'un duvet cendré blanchâtre, court ; variant du vert mi-doré au violet. Tête et prothorax marqués de points assez gros et

---

(1) Geoffroy, Hist. abrég. des insect. t 1, p. 339.

(2) Voy. Mulsant, Hist. nat. des Coléopt. (*Vésicants*), p. 153.

médiocrement rapprochés : la première sans traces de ligne médiane. Antennes noires, à 1er article vert : 4e à 10e articles un peu ou à peine plus longs que larges. Prothorax élargi jusqu'aux deux cinquièmes, subparallèle ensuite; tronqué et étroitement rebordé à la base; moins long que large; ordinairement marqué d'une fossette médiane des deux aux quatre cinquièmes de sa longueur. Ecusson large; rayé d'une ligne médiane. Elytres de trois cinquièmes plus longues que larges, réunies; peu convexes sur le dos. Tarses obscurs : 1er article des postérieurs aussi long que les deux suivants réunis.

Long. 0,0090 à 0,0112 (4 à 5). Larg. 0,0033 à 0,0039 (1 1/2 à 1 3/4).

Corps suballongé; brièvement hérissé de poils en dessus. *Tête* rugukeusement ponctuée; d'un vert doré; garnie de poils blanchâtres; sans traces de ligne médiane. *Suture frontale* arquée en arrière. *Palpes maxillaires* noirs ou violâtres. *Antennes* prolongées jusqu'au quart environ de la longueur des élytres; filiformes ou grossissant faiblement vers l'extrémité: à 1er article aussi long que le 3e : celui-ci visiblement plus long que le suivant, d'un tiers ou de moitié plus long que large : les 4e à 10e faiblement plus longs que larges : les 8e à 10e quelquefois à peine aussi longs que larges : le 11e à peine aussi long que le 1er. *Yeux* subarrondis, brièvement échancrés. *Prothorax* élargi en ligne courbe depuis les côtés du cou jusqu'au tiers ou aux deux cinquièmes de sa longueur, subparallèle ensuite; tronqué ou à peine arqué en arrière et muni d'un rebord très étroit à la base; d'un cinquième environ moins long qu'il est large; convexe; marqué de points et hérissé de poils blanchâtres, à peu près comme la tête; vert mi-doré, avec les côtés d'un doré cuivreux; habituellement creusé d'une fossette ou d'un sillon court, depuis les deux cinquièmes jusqu'aux quatre cinquièmes environ de la ligne médiane : cette fossette parfois obsolète. *Ecusson* plus large que long; arrondi postérieurement; rugueusement ponctué; vert mi-doré; rayé d'une ligne longitudinale médiane non

prolongée jusqu'à l'extrémité. *Elytres* graduellement un peu élargies jusqu'aux deux tiers ou trois quarts de leur longueur; obtusément arrondies à l'extrémité (prises ensemble); émoussées à l'angle sutural; peu ou très médiocrement convexes; de trois cinquièmes plus longues qu'elles sont larges, prises ensemble dans leur milieu; rugueuses ou rugueusement ponctuées; hérissées de poils d'un blanc cendré, peu épais, assez courts, peu apparents; à fossettes humérales peu marquées; d'un vert mi-doré. *Dessous du corps* garni de poils cendrés, assez clair-semés; ordinairement d'un cuivreux doré; pointillé. *Pieds* d'un vert cuivreux: tibias verts ou d'un vert bleuâtre: tarses d'un vert noirâtre. 1[er] article des tarses intermédiaires presque aussi long que les deux suivants réunis: le 1[er] des postérieurs aussi long que les deux suivants réunis.

Patrie : L'Algérie (collect. Perroud).

Obs. Nous en avons vu dans la belle collection de M. Reiche un exemplaire dont le corps, au lieu d'être vert mi-doré en dessus et doré cuivreux en dessous, a la tête et le prothorax d'un vert bleuâtre, les élytres bleues ou d'un bleu violâtre, et le dessous du corps violet.

Elle a beaucoup d'analogie avec la *C. segetum*, et elle s'en distingue par d'assez faibles caractères. Elle a le corps proportionnellement plus court et moins large, moins convexe; l'écusson rayé d'une ligne longitudinale; les élytres de trois cinquièmes seulement plus longues que larges, réunies.

Faudrait-il rapporter à cette espèce la *C. Bassii?* de M. de Castelnau, dont voici la description : *Pubescent, d'un vert à reflet bleu; antennes noires, à l'exception de la base; tête et corselet couverts d'une granulation égale et serrée; élytres finement granuleuses; dessous du corps et pattes d'une belle couleur dorée.* De Casteln. Hist. nat. t. 2, p. 272. 8.

2. C. segetum; FABRICIUS.

Parallèle. Dessus du corps hérissé d'un duvet cendré, très court; variant du vert mi-doré au bleu, au violet ou au noir violet. Tête et prothorax marqués de points assez gros et rapprochés : la première sans traces de ligne médiane. Antennes noires; à 1er article vert; 4e à 10e articles un peu plus longs que larges. Prothorax élargi jusqu'aux deux cinquièmes, parallèle ensuite; tronqué et étroitement rebordé à la base; moins long que large; ordinairement marqué d'une fossette vers la moitié de la ligne médiane. Ecusson plus large que long; sans fossette ni sillon. Elytres une fois au moins plus longues que larges réunies; presque semi-cylindriques. Tarses noirâtres : le 1er article des postérieurs un peu moins long que les deux suivants réunis.

♂ Dernier arceau ventral entaillé jusqu'à la moitié de sa longueur.

♀ Dernier arceau ventral entier ou à peine échancré.

Lytta segetum, FABR. Entom. Syst. t. 1. 2, p. 84. 2. — *Id*. Syst. Eleuth. t. 2, p. 76. 2. — COQUEB. Illustr. Insect. t. 3, p. 151, pl. 30, fig. 3. — SCHOENH. Syn. ins. t. 3, p. 22. 2.

Cantharis segetum, J.-B. FISCHER, Tentam. Conspect. Cantharid. p. 15. 3. — DE CASTELN. Hist. nat. t. 2, p. 272. 6. — LUCAS, Explor. scient. de l'Algér. p. 593. 1032, pl. 34. fig. 3.

Long. 0,0090 à 0,0112 (4 à 5). Larg. 0,0028 à 0,0033 (1 1/4 à 1 1/2).

Corps allongé; parallèle; brièvement hérissé en dessus de poils cendrés; souvent d'un vert doré sur la tête et sur le prothorax et d'un vert mi-doré sur les élytres, mais offrant parfois toutes les teintes diverses entre cette couleur et le vert bronzé, le vert bleu, le bleu, le bleu violet ou le violâtre. *Tête* marquée de points assez gros et rapprochés; sans traces de ligne médiane. *Suture frontale* arquée en arrière. *Palpes* ordinairement noirs ou obscurs. *Antennes* peu prolongées après le calus huméral; filiformes, noires; pubescentes; à 1er article aussi long que le 3e : celui-ci visiblement plus long

que le 4e, de moitié plus long que large : les 4e à 10e presque égaux, d'un cinquième (♂) ou à peine (♀) plus longs que larges : le 11e à peine aussi grand ou moins long que le 1er. *Yeux* subarrondis, brièvement échancrés. *Prothorax* élargi en ligne courbe depuis les côtés du cou jusqu'aux deux cinquièmes environ de sa longueur, parallèle ensuite ; un peu arqué en arrière et muni d'un rebord très étroit à la base ; moins long sur son milieu qu'il est large à cette dernière ; convexe ; marqué de points ordinairement un peu plus gros que ceux de la tête ; habituellement creusé d'une fossette ou d'un sillon depuis les deux cinquièmes jusqu'aux quatre cinquièmes environ de la ligne médiane : cette fossette parfois obsolète ou peu distincte. *Ecusson* plus large que long ; obtusément arrondi à l'extrémité ; un peu sinué sur les côtés ; ponctué. *Elytres* subparallèles ; très obtusément arrondies chacune à l'extrémité, émoussées ou peu arrondies à l'angle sutural ; une fois ou une fois et un cinquième plus longues que larges, réunies ; médiocrement convexes ; ruguleuses ou ruguleusement ponctuées ou granuleuses ; à fossettes humérales peu ou point marquées. *Dessous du corps* garni de poils cendrés, peu allongés et assez clair-semés ; ordinairement d'un vert doré ou d'un doré brillant et verdâtre. *Pieds* d'un vert mi-doré, bleus ou violets : tibias et tarses noirs. Premier article des tarses intermédiaires de moitié environ plus long que le suivant : le 1er des postérieurs un peu moins long que les deux suivants réunis.

Patrie : L'Algérie, la Sicile.

Obs. La couleur du dessus du corps varie. On en trouve des exemplaires verts, d'un vert bleuâtre, d'un bleu verdâtre, bleus, d'un bleu violâtre, violets, d'un violet bronzé, bronzés ou d'un bronzé violâtre ou verdâtre.

AA. Cuisses postérieures à peine plus grosses que les autres; peu ou point arquées à leur bord antérieur. Prothorax notablement rétréci sur les côtés, depuis le tiers ou les deux cinquièmes de sa longueur (où il offre sa plus grande largeur) jusqu'à la base. (s. g. *Cantharis*).

1. **C. Pallasii**; Gebler.

Dessus du corps glabre, vert ou vert bleu sur la tête et le prothorax, d'un vert mi-doré ou bleuâtre sur les élytres. Antennes d'un violet foncé. Tête marquée d'une fossette au côté interne des yeux et d'une autre sur le milieu du front; ornée sur celui-ci d'une tache ponctiforme orangée; rayée sur sa seconde moitié d'une ligne médiane légère, à peine apparente sur le vertex. Prothorax élargi en ligne fortement sinuée depuis les côtés du cou jusqu'aux deux cinquièmes de sa longueur, rétréci ensuite; postérieurement muni à sa base d'un rebord presque égal ou graduellement rétréci du milieu aux extrémités. Dessous du corps et pieds variant du bleu violet au vert bleu. Tarses postérieurs dentés.

♂ Tibias antérieurs armés d'un seul éperon courbé. 1er article des tarses arqué en dessus et échancré en dessous, à la base. 1er article des tarses intermédiaires arqué en dessus et courbé en sens contraire sur toute sa longueur en dessous: le suivant inséré vers le milieu de la longueur du dos du précédent. Articles des tarses postérieurs armés chacun à l'extrémité d'une petite dent courbée, etc.

♀ Tibias antérieurs à deux éperons. 1er article des tarses antérieurs et intermédiaires des tarses, en ligne droite en dessus; rétréci ou faiblement échancré en dessous à la base: le 2e article des tarses intermédiaires inséré à l'extrémité du précédent. Articles des tarses postérieurs simplement dentés, etc.

Meloe caraganae, Pallas, Icon. p. 97, pl. E, fig 28.

Lytta Pallasii (Gebler) (Sturm), Catal. (1826), p. 166. — Gebler, Ledebours, Reise, t. 2 (1830), p. 141. 4. — *Id.* Notice, etc. in Nouv. Mém. de la Soc. i. des Natur. de Mosc. t. 2 (1832), p. 58.

Cantharis Pallasii, J.-B. Fischer, Tentam. (1827), p. 15. 6.

Long. 0,0135 à 0,0202 (6 à 9). Larg. 0,0036 à 0,0059 (1 1/3 à 2 2/3).

Corps glabre en dessus. *Tête* élargie depuis les yeux jusqu'à

sa partie postérieure; d'un bleu verdâtre ou d'un vert bleu; parcimonieusement ponctuée; lisse entre les points; notée d'une fossette longitudinale au côté interne de chaque œil et d'une autre ponctiforme entre celles-ci; rayée d'une ligne longitudinale médiaire, légère, prolongée depuis la fossette précitée jusqu'au vertex, ordinairement plus légère sur ce dernier; parée après la fossette du milieu du front d'une tache ponctiforme d'un rouge jaune. *Palpes* d'un bleu violet. *Antennes* prolongées jusqu'aux deux cinquièmes ou un peu plus de la longueur des élytres; grossissant un peu vers l'extrémité; à 3e article obconique, plus long que le 4e : les 5e à 10e comprimés, élargis en ligne un peu courbe de la base à l'extrémité : les 7e à 10e à peine aussi longs ou plus longs que larges : le 11e à peine aussi long que le 3e, élargi jusqu'à la moitié, puis rétréci en pointe. *Prothorax* élargi en ligne assez profondément sinuée depuis les côtés du cou jusqu'aux deux cinquièmes de sa longueur; offrant en dedans de l'angle qu'il forme vers ce point une sorte de gouttière verticale qui rend cet angle avancé, assez fortement rétréci ensuite jusqu'à la base; d'un quart ou d'un tiers moins large à celle-ci que vers les deux cinquièmes de sa longueur; relevé à la base en rebord presque uniforme ou faiblement plus développé longitudinalement dans son milieu; rayé d'un sillon transversal au devant de ce rebord; très peu convexe; presque lisse; parcimonieusement pointillé; rayé d'une ligne longitudinale médiaire assez légère; d'un vert bleu ou d'un bleu vert métallique. *Elytres* obtusément arrondies chacune à l'extrémité; rugueusement ponctuées; munies d'un rebord sutural et chargées de deux faibles nervures; d'un vert mi-doré. *Dessous du corps* garni de poils fins, courts et peu apparents; d'un vert bleu, d'un bleu vert ou d'un bleu violacé. *Pieds* d'un bleu violet. *Tarses* postérieurs dentés.

Patrie : La Sibérie, les Steppes des Kirghis, etc.

Obs. Elle est facile à distinguer de la *C. vesicatoria* par la légèreté de la ligne médiane sur le vertex; par les sinuosités voisines de la partie anguleuse du prothorax; par les tarses postérieurs dentés, etc.

4. **C. vesicatoria**; Linné.

Glabre en dessus. Entièrement d'un vert mi-doré ou d'un vert bleu ou bleuâtre, avec les huit derniers articles des antennes et les tarses d'un noir violâtre. Tête rayée d'un sillon longitudinal profond, depuis le front jusqu'à la partie postérieure du vertex. Prothorax plus large que long; élargi en ligne droite depuis les côtés du cou jusqu'aux deux cinquièmes de sa longueur où il offre des angles saillants et un peu relevés; rétréci ensuite en ligne droite; peu convexe; un peu inégal; rayé d'une ligne médiane approfondie postérieurement; échancré à la base et relevé en un rebord plus développé longitudinalement dans son milieu. Tarses postérieurs non dentés.

Meloe vesicatorius, Linn. Sys. Nat. t. 1, p. 679. 3, etc. Voy. Mulsant, Hist. nat. des Coléopt. de France (*Vésicants*), p. 155.

5. **C. phalerata** (Friwaldsky), Waltl.

Dessus du corps hérissé de poils longs et peu épais. Tête et prothorax d'un vert mi-doré; rugueusement ponctués : la première sans ligne médiane apparente : le second élargi depuis les côtés du cou jusqu'au tiers de sa longueur, médiocrement rétréci ensuite; muni à sa base d'un rebord presque égal; rayé d'un sillon longitudinal médian affaibli en devant. Elytres d'un vert bleuâtre; parées chacune d'une bande longitudinale d'un cuivreux doré, prolongée depuis le calus jusqu'à l'extrémité. Antennes noires. Dessous du corps variant du vert mi-doré au vert bleuâtre. Pieds d'un roux jaune.

Lytta phalerata (Friwaldsky), Waltl, Beytr. z. Kenntn. d. Coleopt. d. Türkey in Isis. v. Oken, 1838, p. 467. 106. — Küster, Kaef. Europ. 2. 33.

Long. 0,0123 à 0,0162 (5 1/2 à 7 1/4). Larg. 0,0033 à 0,0050 (1 1/2 à 2 1/4).

Corps hérissé en dessus de poils roussâtres ou obscurs,

peu épais, plus longs et moins clair-semés sur la tête et sur le prothorax que sur les élytres. *Tête* d'un vert mi-doré avec les tempes ordinairement d'un doré cuivreux; rugueusement ponctuée; marquée d'une petite fossette sur le milieu du front; sans traces de ligne longitudinale médiane. *Palpes* d'un roux jaune. *Antennes* prolongées jusqu'à la moitié des élytres (♂) ou un peu moins (♀); noires; filiformes ou grossissant à peine vers l'extrémité; à articles 3e à 10e notablement plus longs que larges, presque d'égale grosseur (♂) ou à peine élargis de la base à l'extrémité (♀) : le 3e un peu moins long que le 4e : le 11e, le plus long, rétréci en pointe à son extrémité. *Prothorax* arqué en devant, c'est-à-dire élargi en ligne un peu courbe depuis les côtés du cou jusqu'au tiers de sa longueur, subarrondi et non relevé dans ce point, médiocrement rétréci ensuite en ligne presque droite jusqu'à la base; un peu moins long qu'il est large à cette dernière; relevé à celle-ci en rebord presque égal ou à peine plus développé longitudinalement dans son milieu; peu convexe; rugueusement ponctué; d'un vert mi-doré; rayé longitudinalement sur son milieu d'un sillon généralement léger en devant et plus profond en se rapprochant du rebord basilaire. *Ecusson* en triangle obtus ou presque en demi-cercle; d'un vert mi-doré. *Elytres* arrondies chacune à l'extrémité; médiocrement convexes; rugueuses ou rugueusement ponctuées; ordinairement d'un vert bleu ou bleuâtre sur leur moitié interne, d'un vert mi-doré ou moins bleuâtre près du bord externe; parées chacune d'une bande longitudinale d'un doré cuivreux ou d'un cuivreux mi-doré, naissant de la base, passant sur le calus et prolongée, en s'élargissant, jusqu'à l'extrémité. *Dessous du corps* garni de longs poils blancs ou d'un blanc cendré; vert ou d'un vert bleu sur la poitrine, d'un vert mi-doré sur le ventre. *Pieds* d'un roux jaune ou d'un flave orangé, avec les genoux et souvent l'extrémité

des tibias obscurs. 1er article des tarses postérieurs d'un quart ou d'un tiers plus long que le suivant.

PATRIE : La Turquie.

6. C. flavipes.

Corps allongé ; parallèle ; hérissé en dessus de poils longs et clair-semés, en partie d'un blanc cendré ; d'un vert mi-doré en dessus. Antennes noires ; à 3e article moins long que le 4e. Yeux échancrés. Tête et prothorax marqués de points peu rapprochés, ruguleux entre ces points : la tête sillonnée sur le milieu de la partie postérieure du vertex : le prothorax plus large que long ; élargi depuis les côtés du cou jusqu'aux deux cinquièmes ; rétréci ensuite ; relevé en rebord à la base ; rayé d'une ligne médiane terminée par une fossette triangulaire. Dessous du corps vert ou doré cuivreux. Pieds d'un roux flave : trochanters et genoux noirs.

♂ Dernier arceau du ventre entaillé au moins jusqu'à la moitié de sa longueur, avec les angles de cette entaille terminés par un faisceau de longs poils presque collés. Tibias intermédiaires échancrés en dessous vers leur extrémité sur le quart au moins de leur longueur ; armés d'une forte épine à chacune des extrémités de cette échancrure. Trois ou quatre premiers articles des tarses intermédiaires étroits à la base, puis brusquement dilatés, comprimés et garnis de poils en dessous. *Métasternum* chargé en devant, près de la base des cuisses intermédiaires, de deux tubercules hérissés d'une houpe de poils noirs.

♀ Inconnue.

Lytta flavipes (KINDERMANN).

Long. 0,0100 à 0,0157 (4 1/2 à 7). Larg. 0,0033 à 0,0048 (1 1/2 à 2 1/8)

Corps allongé ; subparallèle ; assez faiblement convexe ; hérissé en dessus de longs poils clair-semés, surtout sur les élytres, en partie d'un blanc cendré, en partie obscurs ; d'un vert mi-doré en dessus. *Tête* marquée de points peu ou mé-

diocrement rapprochés; ruguleuse entre les points; ordinairement marquée d'une fossette ronde, ponctiforme, sur le milieu du front; rayée depuis la partie postérieure de celui-ci d'une ligne médiane légère, ordinairement transformée en sillon sur la partie postérieure du vertex : épistome et labre parfois obscurs ou noirs. *Palpes* d'un roux flave. *Yeux* échancrés ; un peu moins larges dans le milieu de leur côté interne que près de celui-ci. *Antennes* prolongées jusqu'aux deux cinquièmes au moins de la longueur des élytres (♂); noires ou d'un noir violâtre; filiformes ou grossissant à peine vers l'extrémité; à 3e article un peu moins long que le 4e : les 4e à 10e presque cylindriques et deux fois environ plus longs que larges : les 9e et 10e au moins aussi longs ou plus longs que le 4e : le 11e, le plus long. *Prothorax* élargi en ligne presque droite depuis les côtés du cou jusqu'au tiers ou aux deux cinquièmes, plus large et un peu obtusément anguleux dans ce point, sensiblement rétréci ensuite d'une manière subsinuée; tronqué ou plutôt un peu entaillé en angle très ouvert dans son milieu, à la base; relevé à celle-ci en un rebord un peu élargi dans son milieu; transversalement sillonné au devant de ce rebord; à peine aussi long qu'il est large à la base; sensiblement moins long qu'il est large vers le tiers ou les deux cinquièmes de sa longueur; ponctué à peu près comme la tête; rayé d'une ligne longitudinale médiane, obsolète en devant, et en général un peu triangulairement élargie postérieurement ; d'un vert mi-doré. *Ecusson* en triangle arrondi à l'extrémité et à côtés sinués; ponctué et un peu relevé postérieurement; vert mi-doré. *Elytres* subparallèles; arrondies chacune à l'extrémité; d'un vert mi-doré; ruguleuses ou ruguleusement ponctuées ou granuleuses. *Dessous du corps* garni de poils assez longs, soyeux, d'un blanc sale; tantôt d'un vert doré sur la poitrine et doré sur le ventre, tantôt d'un bleu vert ou d'un vert bleuâtre sur la

poitrine et vert doré sur le ventre. *Mesosternum* chargé, au moins chez les ♂, de deux tubercules hérissés chacun de poils noirs. *Pieds* d'un roux flave, avec les trochanters et les genoux ou du moins la rotule, noirs. *Tibias* postérieurs grêles et sensiblement dilatés à leur extrémité (au moins chez les ♂) : 1er article des tarses postérieurs faiblement plus long que le suivant.

PATRIE : ? (collect. Godart).

7. C. clematidis ; PALLAS.

Allongé. Tête, prothorax, dessous du corps, cuisses et tibias d'un vert bleu, luisant. Elytres d'un flave testacé ; pubescentes. Antennes noires. Tête et prothorax marqués de points médiocrement rapprochés et garnis de poils d'un blanc cendré : la première rayée depuis la partie postérieure du front jusqu'à celle du vertex d'un sillon assez profond : le second élargi depuis les côtés du cou jusqu'aux deux cinquièmes ; rétréci ensuite en ligne un peu courbe ; moins long que large dans son diamètre transversal le plus grand ; sillonné postérieurement sur la ligne médiane.

Meloe algirica ? PALLAS, Reise, t. 2. Append. p. 720. 51. — *Id.* Trad. fr. de Gauthier de la Peyronie, t. 5 (1795), p. 472. 51 ?

Meloe clematidis, PALLAS, Icon. p. 95, pl. E, fig. 25. — GOEZE, Entom. Beytr. t. 1, p. 701. 3.

Lytta clematidis, GMEL, C. LINN. Syst. nat. t. 1, p. 2015. 16. — SCHOENH. Syn. ins. t. 3, p. 22. 4.

Cantharis clematidis, OLIV. Encycl. méth. t. 5, p. 280. 19. — J.-B. FISCHER, Tentam. Consp. Canthar. p. 16. 15.

Lytta Fischeri (GEBLER), FISCHER DE WALDH. Entomogr. de Russ. t. 2, p. 230, pl. 43, fig. 4 et 5.

Long. 0,0090 à 0,0112 (4 à 5). Larg. 0,0022 à 0,0024 (1 à 1 1/8).

Corps allongé. *Tête* d'un bleu vert luisant ou semi-brillant ; marquée de points médiocrement rapprochés, donnant chacun naissance à un poil cendré ; lisse entre les points ; rayée depuis la partie postérieure du front jusqu'à celle du vertex d'un

sillon médiaire assez profond. *Suture frontale* en angle ou en arc dirigé en arrière. *Epistome* et *labre* d'un brun noir. *Palpes* bruns, en partie d'un roux testacé. *Yeux* faiblement échancrés. *Antennes* prolongées jusqu'au quart ou au tiers des élytres; grossissant sensiblement vers l'extrémité; noires: à 3e article faiblement plus gros que le suivant: les 4e à 10e plus longs que larges, obconiques, graduellement un peu plus grands: le 11e égal environ au 1er. *Prothorax* élargi en ligne courbe depuis les côtés du cou jusqu'aux deux cinquièmes ou trois septièmes de sa longueur, sensiblement rétréci ensuite en ligne un peu courbe; tronqué et relevé à la base en un rebord moins étroit dans son milieu qu'aux extrémités; à peine aussi long qu'il est large à la base, sensiblement moins long qu'il est large dans son diamètre transversal le plus grand; d'un bleu vert; ponctué et garni de poils comme la tête; rayé d'une ligne longitudinale médiane, ordinairement plus marquée ou légère en devant, transformée dans sa seconde moitié en un sillon graduellement plus profond jusqu'au rebord basilaire. *Ecusson* d'un bleu vert. *Elytres* d'un flave testacé; ruguleusement et faiblement ponctuées; garnies de poils concolores, mi-couchés, assez courts; chargées de deux ou trois faibles nervures longitudinales dont l'intermédiaire, naissant de la fossette humérale, plus apparente. *Dessous du corps* d'un vert bleu luisant; garni de poils cendrés. *Pieds* garnis de poils semblables; d'un vert bleuâtre sur les cuisses, d'un vert noirâtre sur les tibias, bruns ou d'un brun fauve sur les tarses: éperon externe des tibias postérieurs épais: 1er article des tarses antérieurs et intermédiaires de moitié à peine plus long que le suivant: le 1er des postérieurs un peu moins long que les deux suivants réunis.

PATRIE : La Russie méridionale.

OBS. La *Lytta bivittis*, PALLAS, icon. pl. E fig. 21, est indiquée par Fischer (entom. de Russ. t. 2 p. 231 pl. 43

fig. 6 et 7) comme étant la ♀ de la *C. Clematidis;* n'en ayant eu aucun exemplaire sous les yeux, nous ne pouvons dire à quel titre elle diffère de cette dernière.

Genre *Epicauta*, Epicaute; (Dejean), L. Redtenbacher (1).

(ἐπί, καῦτος, brûlé en dessus).

Caractères. *Eperon externe* des tarses postérieurs ordinairement plus court; à peu près aussi grêle que l'autre; terminé en pointe rarement obtuse. *Antennes* en général graduellement plus minces vers l'extrémité, parfois filiformes ou même un peu sensiblement plus grosses vers l'extrémité, chez quelques ♀, mais alors 3e article presque égal aux deux suivants réunis : ce 3e article toujours sensiblement plus long que le suivant. *Prothorax* élargi depuis les côtés du cou jusqu'aux deux cinquièmes environ de sa longueur, parallèle ensuite. *Elytres* généralement un peu élargies d'avant en arrière; plus arrondies ou plus longuement en ligne courbe à l'angle sutural qu'à la partie postéro-externe; convexement déclives sur les côtés. *Ongles* non dentés.

A. Eperon externe des tibias postérieurs plus court que l'interne. Antennes graduellement plus minces vers l'extrémité (♂♀), au moins à partir du 5e ou 6e article. (S. G. *Epicauta*).

B. Antennes flabellées dans les ♂.

1. **E. sibirica**; Pallas.

Noir; garni de poils noirs, avec la tête d'un rouge testacé depuis la suture frontale jusqu'à sa partie postérieure. La tête rayée d'une ligne médiane prolongée depuis la partie postérieure du front jusqu'à celle du vertex. Antennes sétacées (♀); *comprimées, flabellées et élargies dans leur*

(1) Dejean, Catal. (1833), p. 224. — *Id.* Catal. (1837), p. 246. — L. Redtenb. Die Gattung. d. Deutsch. Kaef. Faun. p. 133. — *Id.* Faun. Austr. p. 621. — E. Mulsant, Hist. nat. des Coléopt. de Fr. (*Vésicants*), p. 161.

milieu (♂); à 3e article au moins aussi grand que le suivant. Prothorax élargi jusqu'au tiers, subparallèle ensuite; moins long que large; rayé d'une ligne médiane postérieurement plus profonde. Rebord marginal des élytres garni d'un duvet cendré.

♂ Antennes prolongées jusqu'à la moitié ou un peu moins de la longueur des élytres; garnies en dessus d'un duvet cendré peu serré, glabres en dessous; comprimées à partir du 3e article : le 3e obtriangulaire et, ainsi que les suivants, obliquement tronqué à son extrémité et dilaté en forme de dent au côté externe de celle-ci : les 3e à 9e ou 10e comme flabellés : les 3e à 8e moins longs que larges : les 4e à 6e presque également larges, une fois plus larges que longs : le 7e à peine plus large : les suivants graduellement rétrécis : le 5e obtriangulaire, à peine aussi long que large : le 10e une fois plus long que large : le 11e trois fois à trois fois et demie plus long que large : les 4e à 9e un peu échancrés ou arqués en arrière à leur bord antérieur, c'est-à-dire offrant leur dent un peu avancée du côté de l'extrémité : les 3e à 9e creusés en dessous d'un sillon transverse. Tête chargée au dessus de la base des antennes d'un espace lisse, luisant, un peu bombé, ovalaire ou suborbiculaire, couvrant depuis les yeux jusqu'à la ligne médiane ou à peu près. Tibias antérieurs obliquement écointés à l'extrémité de leur tranche inférieure. Eperons desdits tibias dépassant à peine celle de ces derniers. 1er article des tarses antérieurs à peine arqué en dessus à la base, échancré en dessous dans sa moitié basilaire et dilaté dans la postérieure. 1er article des tarses intermédiaires régulier. Dernier arceau du ventre fortement entaillé.

♀ Antennes prolongées environ jusqu'aux deux cinquièmes de la longueur des élytres; garnies d'un duvet concolore; subcomprimées; sétacées; graduellement rétrécies à partir du 3e article jusqu'à l'extrémité : à articles 3e à 9e faiblement élargis de la base à l'extrémité, sensiblement dentés : le 3e

à peine aussi long que le 1er, d'un quart plus long que le 4e, ordinairement au moins aussi long que le 10e : les 3e à 11e plus longs que larges : les 4e et 5e au moins aussi grands ou plus grands chacun que chacun des quatre suivants : le 4e un peu plus grand que le 5e : le 10e sublinéaire, près de trois fois aussi long que large : le 11e linéaire, trois ou quatre fois aussi long que large. Tête chargée au dessus de la base des antennes d'une partie lisse et luisante, lunulée, échancrée du côté de l'œil, arquée du côté de la ligne médiane, couvrant à peine la moitié de l'espace compris entre celle-ci et chaque œil. Eperons des tibias antérieurs dépassant au moins du tiers de leur longueur l'extrémité desdits tibias. 1er article des tarses antérieurs régulièrement élargi de la base à l'extrémité. Dernier arceau du ventre peu profondément échancré.

Meloe sibirica, PALLAS, Reise, t. 2. Append. p. 720. 30. — *Id.* Trad. fr. par Gauthier de la Peyronie, t. 3, p. 472. 30. — GOEZE, Entom. Beytr. t. 1, p. 704. 14.

Meloe pectinatus, LEPECH. Tageb. d. Reis. durch verschied. Provinzien des russ. Reichs, trad. de Hase, t. 2, p. 200, pl. 11, fig. 26. — GOEZE, Ent. Beytr. t. 1, p. 701. 2.

Meloe erythrocephala, Icon. p. 97. 29, pl. E, fig. 29, a (♂); fig. 29, b (♀).

Lytta sibirica, GMEL, C. LINN. Syst. nat. t. 1, p. 2015. 18. — SCHOENH. Syn. ins. t. 3, p. 2015. 18. — GEBLER, Notice sur les Coléopt. etc. *in* Nouv. Mém. de la Soc. imp. des Natur. de Mosc. t. 2 (1832), p. 58.

Lytta pectinata, GMEL, C. LINN. Syst. nat. t. 1, p. 2016. 21.

Lytta erythrocephala, HELWIG, dans son édition de ROSSI, Faun. étrusc. t. 1, p. 292, note.

Lytta flabellicornis, GERMAR, Reise n. Dalmat. p. 210. 161, pl. 11, fig. 4 (♀); fig. 5, antenne du ♂; fig. 6, patte du ♂.

Cantharis sibirica, J.-B. FISCHER, Tentam. Consp. Cantharid. p. 21. 54.

Cantharis dubia, FISCHER DE WALDH. Entom. de Russ. t. 2, p. 280, pl. 42, fig. 8 (♀); fig. 9 (♂).

Epicauta flabellicornis (DEJEAN), Catal. (1833), p. 225. — *Id.* (1837), p. 247.

Lytta depressicornis (STURM), (DEJEAN), Catal. 1833, p. 225. — DE CASTELN. Hist. nat t. 2 p. 274. 14.

Long. 0,0123 à 0,0200 (5 1/2 à 9 l). Larg. 0,0028 à 0,0045 (1 1/4 à 2).

Corps noir; garni de poils courts, de même couleur, mi-hérissés sur la tête et sur le prothorax. *Tête* noire sur le labre et sur l'épistome; d'un rouge testacé ou d'un rouge testacé brunâtre sur le reste. *Palpes* et deux ou trois premiers articles des *antennes* souvent en partie d'un rouge ou roux testacé plus ou moins obscur. *Prothorax* élargi en ligne presque droite depuis les côtés du cou jusqu'au quart ou un peu plus de sa longueur, parallèle ensuite; d'un cinquième environ moins long sur son milieu qu'il est large à la base; un peu entaillé en angle très ouvert et rebordé à celle-ci; rayé d'une ligne longitudinale médiane postérieurement élargie. *Elytres* noires; brièvement pubescentes; soyeuses; munies d'un rebord marginal couvert d'un duvet cendré. *Dessous du corps* et *pieds* noirs : les pieds antérieurs garnis en devant d'un duvet cendré.

Patrie : La Sibérie.

Obs. Cette espèce et la suivante ont été l'objet d'une confusion, qui paraît encore à peine débrouillée. Pallas, après avoir, dans ses Voyages, décrit celle qui nous occupe sous le nom de *Meloe sibirica*, l'a reproduite dans ses *Icones* sous le nom d'*erythrocephala*. Fischer de Waldheim, en lui donnant le nom de *dubia*, paraît l'avoir confondue avec celle que nous nommons ainsi, ou n'avoir pas connu la véritable *dubia* de Fabricius. Sturm, dans son Catalogue (1826), outre les *Lytta flabellicornis* de Germar, et *verticalis* d'Illiger, mentionne la *L. dubia*, Fabr., et l'indique comme se trouvant en Italie. On ne voit pas trop à quel insecte peut se rapporter cette indication, car celui décrit par le professeur de Kiel paraît propre à la Sibérie. Dejean, dans ses Catalogues (1821-1833-1837), ne fait pas mention de la *Lytta dubia* de Fabricius, et sépare la *Lytta flabellicornis* de Germar du *Meloe sibirica* de Pallas,

lesquels évidemment se rapportent à la même espèce, comme on en peut juger par les descriptions des deux auteurs :

Meloe sibirica, PALLAS, Corpus totum atrum, vix nitidum. Caput rubrum, oculis, ore, antennis nigris. Feminis antennae filiformes. In maribus articuli intermedii, plani, antrorsum dente producti, unde antennae medio latiores serratae.

PALLAS, Reise, loc. cit.

Lytta flabellicornis, GERMAR, nigra, capite, antennarum basi rufis.

Le mâle a les antennes flabelliformes. La tête et les palpes sont d'un rouge brunâtre : les yeux et le prothorax sont noirs.

GERMAR, Reise, etc. loc. cit.

M. de Castelnau a augmenté la confusion en donnant à notre *E. sibirica* le nom de *depressicornis* (STURM).

Fabricius paraît n'avoir pas connu l'*E. sibirica* ou l'avoir confondue avec sa *Lytta dubia*. Dans tous les cas, il a contribué puissamment à jeter le désordre dans le catalogue de ces espèces en citant, comme synonymes de cette dernière, le *Meloe algiricus* de Sultzer et la *Cantharis dubia* d'Olivier, qui se rapportent à la *Lytta verticalis* d'Illiger, ainsi qu'on peut le reconnaître à la bande noire de la ligne médiane du vertex, très distincte sur les figures des insectes données par ces auteurs. Fabricius, dans son Systema Eleutheratorum, cite encore dans les synonymes de sa *Lytta dubia :*

PALLAS, Iter (il faut lire Icones), pl. E, fig. 29, qui est la même que le *Meloe sibirica* du zoologiste russe.

La *Lytta dubia* du professeur de Kiel est évidemment différente de l'*Epicauta sibirica*, à en juger par la description :

Atra, capitis vertice fulvo, thorace elytrisque immaculatis.

D'après les phrases précitées, l'*E. sibirica* a toute la tête rouge, au moins depuis la suture frontale. Dans l'*E. dubia*, le vertex seul serait de cette couleur.

2. L. dubia; Fabricius.

Noir; garni de poils noirs, avec la partie postérieure de la tête, le milieu du front d'un rouge testacé. Tête rayée d'une ligne médiane depuis la partie postérieure du front jusqu'à celle du vertex. Antennes sétacées (♀), comprimées, flabellées et élargies dans le milieu (♂); à 3e article un peu moins grand que le suivant. Prothorax élargi jusqu'au tiers, parallèle ensuite; aussi long que large; rayé d'une ligne médiane postérieurement plus profonde. Elytres sans duvet cendré sur leur rebord marginal.

♂ Antennes prolongées jusqu'à la moitié de la longueur des élytres; garnies en dessus d'un duvet cendré peu épais; glabres en dessous; comprimées à partir du 4e article : le 3e obconique, subcomprimé, tronqué en ligne droite à son extrémité, les suivants un peu obliquement : les 4e à 9e dilatés en forme de dent au côté externe, comme flabellés : les 4e à 7e moins longs que larges, graduellement élargis : le 7e une fois plus large que long : les 8e à 10e graduellement rétrécis : le 8e notablement plus étroit que le 7e, obtriangulaire, presque aussi long que large : le 9e obtriangulaire, un peu plus long que large : le 10e sublinéaire, deux ou trois fois aussi long que large : le 11e linéaire, quatre fois environ aussi long que large : les 4e et 5e creusés chacun d'un sillon transversal en dessous. Tête chargée au-dessus de la base des antennes d'un espace lisse, luisant, un peu bombé, ovalaire ou suborbiculaire, couvrant depuis les yeux jusqu'à la ligne médiane ou à peu près. Tibias antérieurs obliquement écointés à l'extrémité de leur tranche inférieure. Eperons desdits tibias dépassant à peine l'extrémité de ces derniers. 1er article des tarses antérieurs à peine arqué en dessus à la base, échancré en dessous dans sa moitié basilaire et dilaté dans la postérieure : 1er article des intermédiaires régulier. Dernier arceau du ventre fortement entaillé.

♀ Antennes prolongées environ jusqu'aux deux cinquièmes de la longueur des élytres; garnies d'un duvet concolore; subcomprimées; sétacées ou faiblement et graduellement rétrécies à partir du 3ᵉ article jusqu'à l'extrémité : à articles 3ᵉ à 9ᵉ à peine élargis de la base à l'extrémité, subdentés : le 3ᵉ un peu plus long que le 1ᵉʳ, d'un tiers au moins plus long que le 4ᵉ, au moins aussi long que le 10ᵉ : les 3ᵉ à 11ᵉ plus longs que larges : les 4ᵉ et 5ᵉ un peu moins longs chacun que chacun des quatre suivants : le 4ᵉ à peine aussi long ou un peu moins long que le 5ᵉ : le 10ᵉ deux fois et demie à trois fois plus long que large : le 11ᵉ quatre fois plus long que large, presque de grosseur égale. Tête chargée au-dessus de la base des antennes d'une partie lisse et luisante, lunulée, échancrée du côté de l'œil, arquée du côté de la ligne médiane, couvrant à peine la moitié de l'espace compris entre cette ligne et chaque œil. Eperons des tibias antérieurs dépassant au moins du tiers de leur longueur l'extrémité desdits tibias. 1ᵉʳ article des tarses postérieurs régulièrement un peu élargi de la base à l'extrémité. Dernier arceau du ventre moins profondément entaillé.

Lytta dubia, FABRICIUS, Species insect. t. 1, p. 329. 9. — *Id.* Mant. ins. t. 1, p. 216. 10. — *Id.* Entom. Syst. t. 1. 2, p. 86. 15. — *Id.* Syst. Eleuth. t. 2, p. 80. 23. — GMEL, C. LINN. Syst. natur. t. 1, p. 2015. 10. — ILLIG. Magaz. t. 3, p. 172. 23. — SCHOENH. Syn. ins. t. 3, p. 26. 36.

Cantharis dubia, J.-B. FISCHER, Tentam. Consp. Cantharid. p. 21. 52. — DUMÉRIL, Dic. des sc. nat. t. 6, p. 188. 4?

Lytta sibirica, DE CASTELN. Hist. nat. t. 2, p. 274. 15.

Long. 0,0185 à 0,0192 (8 à 8 1/2). Larg. 0,0028 à 0,0045 (1 1/4 à 2).

Corps noir; garni de poils courts, de même couleur, mi-hérissés sur la tête et sur le prothorax. *Tête* noire en devant, d'un rouge ou roux testacé ou d'un rouge testacé brunâtre en arrière : la partie noire couvrant le labre, l'épistome, et

formant sur le front une tache bilobée en arrière, c'est-à-dire offrant noirs les deux côtés du front jusqu'à la moitié de l'espace compris entre l'extrémité postérieure des yeux et le sommet, laissant de couleur rouge testacée toute la partie postérieure, depuis les yeux et la partie médiaire du front où elle forme ordinairement une tache en losange ou en fer de lame. *Palpes* et trois premiers articles des antennes en partie d'un rouge testacé plus ou moins osbcur. *Prothorax* élargi depuis les côtés du cou jusqu'au tiers de sa longueur, parallèle ensuite; aussi long qu'il est large à la base; un peu entaillé en angle très ouvert et rebordé à celui-ci. *Elytres* entièrement noires, c'est-à-dire sans rebord marginal cendré. *Dessous du corps* et *pieds* noirs.

Patrie : La Sibérie.

Obs. Elle a beaucoup d'analogie avec l'*E. flabellicornis* et offre à peu près semblable une partie des caractères distinctifs des ♂. Elle se distingue cependant de celle-ci, non seulement par sa tête noire entre les yeux et la ligne médiane, mais encore par son prothorax aussi long qu'il est large à la base; par ses élytres sans bordure de poils cendrés sur le rebord marginal; par le 4e article de ses antennes un peu moins long ou à peine aussi long que le suivant; par le 3e article, chez le ♂, peu comprimé, régulièrement élargi de la base à l'extrémité, tronqué à peu près en ligne droite à celle-ci et peu dilaté en forme de dent à son angle externe, sans sillon en dessous; par les 4e à 7e graduellement élargis; par les dents de ces articles dilatées en ligne droite à leur côté antérieur et non recourbées vers l'extrémité, comme chez l'*E. flabellicornis.*

L'*E. dubia* a été décrit par Fabricius d'après un exemplaire provenant de la Sibérie et faisant partie de la collection de Banks. Cette espèce ne peut donc être rapportée à la *Canth. dubia* d'Olivier, qui n'habite pas les mêmes contrées.

BB. Antennes non flabellées (♂).

V. Elytres non parées d'une bande longitudinale, submédiaire, de poils cendrés.

3. E. **verticalis**; ILLIGER.

Noir; garni de poils noirs. Tête d'un rouge testacé; rayée d'un rouge testacé depuis le front jusqu'à sa partie postérieure; rayée d'une ligne médiane depuis le front jusqu'au vertex; ornée d'une bande noire sur cette raie. Antennes comprimées, subdentées, à peine moins grêles dans leur milieu. Prothorax élargi en ligne presque droite, depuis les côtés du cou jusqu'aux deux cinquièmes, subparallèle ensuite; plus long que large; rayé d'une ligne médiane postérieurement creusée en sillon élargi, et parée d'une ligne de duvet cendré. Elytres à rebord marginal garni d'un duvet pareil.

Epicauta verticalis, ILLIG. Magaz. t. 3, p. 172. 21. Voyez : MULSANT, Hist. nat. des Coléopt. de Fr. (*Vésicants*), p.

PATRIE : Diverses parties de l'Europe méridionale.

VV. Elytres parées chacune d'une bande longitudinale, submédiaire, de poils cendrés.

4. E. **late-lineolata** (MOTSCHOULSKY).

Noire. Tête d'un rouge testacé; rayée d'une ligne longitudinale médiane, depuis la partie postérieure du front jusqu'à celle du vertex; ornée sur cette ligne d'une bande noire, graduellement rétrécie d'arrière en avant. Prothorax élargi jusqu'aux deux cinquièmes, subparallèle ensuite; plus long que large; orné d'une bande longitudinale médiane et d'une étroite bordure basilaire de duvet cendré. Elytres parées chacune dans leur périphérie d'une bordure de duvet cendré prolongée depuis l'angle sutural jusqu'à l'écusson, et d'une bande de duvet pareil, couvrant la base depuis l'écusson jusqu'aux trois cinquièmes, et longitudinalement prolongée jusqu'aux neuf dixièmes.

♂ 1er article des tarses antérieurs dilaté longitudinalement en arc et garni de poils grossiers à son côté interne; muni en dessous, ainsi que les trois suivants, d'une brosse de

poils destinés à faire l'office de ventouses : les deux premiers articles non sillonnés longitudinalement sur leur milieu. Dernier arceau du ventre faiblement échancré en arc. 4e à 10e articles des antennes obliquement terminés à leur extrémité, offrant au côté externe de celle-ci une sorte d'entaille dans laquelle s'insère l'article suivant.

♀ 1er article des tarses antérieurs non dilaté, garni en dessous, ainsi que les trois suivants, de brosses ou sortes de ventouses non sillonnées longitudinalement. Dernier arceau du ventre échancré. 4e à 10e articles des antennes moins serrés, coupés en ligne à peu près droite à leur extrémité.

Epicauta late-lineolata (Motschoulsky).

Long. 0,0157 à 0,0168 (7 à 7 1/2). Larg. 0,0033 à 0,0036 (1 1/2 à 1 1/2).

Patrie : La Russie asiatique.

Obs. Cette espèce nous a été donnée par M. le colonel de Manderstjerna, sous le nom que nous avons conservé.

Elle a tant d'analogie avec l'*E. erythrocephala*, qu'on serait tenté au premier aspect de la considérer comme identique avec celle-ci. Mais, outre la taille, qui est constamment plus avantageuse dans celle qui nous occupe, cette dernière se distingue par divers caractères. Dans l'*E. late-lineolata*, la bande noire couvrant la ligne médiane de la tête est soit presque uniformément assez étroite ou graduellement rétrécie d'arrière en avant; et la bande longitudinale médiane de duvet cendré des élytres se recourbe à la base jusqu'à l'écusson. Dans l'*E. erythrocephala*, la bande noire de la ligne médiane de la tête va en s'élargissant jusque vers le milieu de l'espace compris entre le vertex et la partie postérieure du front, puis elle se rétrécit assez brusquement pour s'élargir de nouveau en forme de tache tricuspide ou en losange; et la bande longitudinale médiane de duvet cendré des ély-

tres ne se courbe pas à la base vers l'écusson. Dans les ♂ et ♀ de l'*E. late-lineolata*, les quatre premiers articles des tarses antérieurs sont munis en dessous d'une brosse; chez l'*E. erythrocephala*, le ♂ seul offre le 1er article de ses tarses antérieurs seul garni en dessous d'une brosse, et le tarse de la ♀ en est dépourvu, du moins chez les exemplaires que nous avons eus sous les yeux.

5. E. erythrocephala; Pallas.

Noir. Tête d'un rouge testacé; rayée d'une ligne longitudinale médiane depuis la partie postérieure du front jusqu'à celle du vertex; ornée sur cette ligne d'une bande noire, élargie d'arrière en avant, puis rétrécie avant son extrémité antérieure et ordinairement terminée par un renflement tricuspide. Prothorax élargi jusqu'aux deux cinquièmes, subparallèle ensuite; plus long que large; orné d'une bande longitudinale et d'une étroite bordure basilaire de duvet cendré. Elytres parées chacune dans leur périphérie d'une bordure de duvet cendré prolongée depuis l'angle huméral jusqu'à l'écusson, et d'une bande de duvet pareil, naissant des trois cinquièmes de la base et longitudinalement prolongée jusqu'aux neuf dixièmes.

♂ 1er article des tarses antérieurs dilaté longitudinalement un peu en arc et garni de poils grossiers à son côté interne; garni en dessous d'une brosse de poils destinée à faire l'office de ventouse et non sillonnée longitudinalement : les suivants dépourvus de brosse et sillonnés. 5e à 10e articles des antennes serrés, obliquement coupés, offrant à leur côté externe une sorte d'entaille dans laquelle s'insère l'article suivant.

♀ 1er article des tarses antérieurs à peine dilaté; dépourvu en dessous de brosse et longitudinalement rayé, ainsi que les suivants. Dernier arceau du ventre échancré. 5e à 10e articles des antennes coupés en ligne à peu près droite à leur extrémité.

Cantharis sonchi, Lepech. Reis. t. 1, p. 264. 16, fig. 8. — Gmel, C. Linn. Syst. nat. t. 1, p. 1896. 52.

Meloe erythrocephalus, PALLAS, Reis. t. 1, App. p. 466. 46. — *Id.* Texte fr. par Gauthier de la Peyronie, t. 1, App. p. 726. 46. — GOEZE, Entom. Beytr. t. 1, p. 703. 10.

Lytta erythrocephala, FABR. Spec. ins. t. 1, p. 329. 8. — *Id.* Mant. ins. t. 1, p. 216. 9. — *Id.* Ent. Syst. t. 1. 2, p. 86. 15. — *Id.* Syst. Eleuth. t. 2, p. 80. 21. — HERBST, *in* FUESSLY'S, Arch. p. 145. 2, pl. 30, fig. 2. — *Id.* Trad. fr. p. 166. 3, pl. 30, fig. 2. — GMEL, C. LINN. Syst. nat. t. 1, p. 2014. 8. — ILLIG. Mag. t. 3, p. 172. 21.

Meloe albivittis, PALLAS, Icon. ins. p. 101. 33, pl. E, fig. 33.

Meloe erythrocephala, DE VILLERS, C. LINN. Entom. t. 1, p. 403. 16.

Cantharis erythrocephala, OLIV. Ency. méth. t. 5, p. 279. 13. — *Id.* Entom. t. 3, n° 46, p. 12. 11, pl. 2, fig. 16. — TAUSCHER, Enum. etc. *in* Mém. de la Soc. imp. des Natur. de Mosc. t. 3 (1812), p. 157. 3, pl. 11, fig. 2. — J.-B. FISCHER, Tentam. Consp. Canthar. p. 20. 49. — FISCHER DE WALDH. Entom. de Russ. t. 2, p. 229, pl. 42, fig. 6.

Epicauta erythrocephala, DEJ. Catal. (1833), p. 225. — *Id.* (1837), p. 247. — L. REDTENB. Faun. Austr. p. 621. — KÜSTER, Kaef. Europ. p. 5. 73.

Long. 0,0112 à 0,0185 (5 à 6 l). Larg. 0,0024 à 0,0033 (1 1/8 à 1 1/2).

Corps allongé; convexe. *Tête* obsolètement ponctuée; hérissée sur la majeure partie de sa surface de poils noirs, assez courts, mi-couchés; garnie sur l'épistome, sur le front, sur les côtés et la partie postérieure des tempes, de poils blancs, mi-couchés sur les premières de ces parties, hérissés sur la dernière; rayée d'une ligne longitudinale médiane depuis la partie postérieure du front jusqu'à celle du vertex; d'un rouge testacé; ornée sur la ligne médiane d'une bande longitudinale noire, étroite à sa partie postérieure, graduellement élargie jusque vers la moitié de l'espace compris entre la partie postérieure du front et le sommet du vertex, presque aussi large dans ce point que la longueur de l'espace qui la sépare du sommet du vertex, puis rétrécie et ordinairement terminée en devant par une tache renflée, tricuspide ou en losange : épistome et labre noirs ou obscurs. *Palpes* noirs. *Antennes* prolongées jusqu'aux deux cinquièmes ou un peu plus des élytres; à peine renflées dans leur milieu; rétrécies

à partir du 6e ou 7e article : à articles 3e à 11e serrés, subcylindriques, subcomprimés : le 3e près de moitié plus grand que le suivant; noires, avec les deux premiers articles en majeure partie, le dessus du 3e et quelquefois d'une partie du 4e d'un rouge testacé; garnies à la base de poils blancs. *Yeux* échancrés. *Prothorax* d'un cinquième plus large que long; élargi en ligne droite depuis les côtés du cou jusqu'aux deux cinquièmes de sa longueur, parallèle ou à peine subsinué ensuite; tronqué ou faiblement entaillé en angle très ouvert et muni d'un rebord très étroit, à la base; marqué de points assez rapprochés; planiuscule ou peu convexe; rayé d'une ligne longitudinale médiane; noir; garni de poils concolores, fins, couchés, peu apparents; orné d'une bande de poils cendrés ou d'un blanc cendré sur la ligne médiane, d'une autre très étroite sur le rebord basilaire; garni sur les côtés de poils pareils, un peu clair-semés. *Ecusson* revêtu de poils cendrés. *Elytres* finement granuleuses; noires; garnies de poils concolores, très fins, couchés, peu distincts; ornées chacune d'une bordure de poils cendrés, prolongée depuis l'angle huméral jusqu'à l'extrémité et en remontant la suture jusqu'à l'écusson : cette bordure égale latéralement au huitième ou au dixième de la largeur d'un étui, au niveau de la partie postérieure du calus, graduellement un peu rétrécie, plus large à l'extrémité, uniformément étroite à la suture; ornées en outre d'une bande d'un duvet cendré, naissant de la base, vers les trois cinquièmes de la largeur de celle-ci, longitudinalement prolongée jusqu'aux neuf dixièmes environ de la longueur, égale au cinquième environ de la largeur d'un étui. *Dessous du corps* et *pieds* noirs, garnis de poils cendrés.

Patrie : La Russie méridionale.

AA. Eperon externe des tibias postérieurs à peu près égal à l'interne. Antennes filiformes ou grossissant plus ou moins sensiblement vers l'extrémité chez les ♀ (s. g. *Isopentra*).

♂ Elytres noires, bordées de roux testacé.

6. E. ambusta; Pallas.

Allongé; médiocrement ponctué et garni de poils mi-hérissés sur la tête et sur le prothorax; finement ruguleux snr les élytres; noir. Prothorax orné d'une bande longitudinale médiane de poils d'un roux livide, garni de poils pareils sur son rebord basilaire. Elytres entourées, excepté à la base, d'une bordure d'un roux livide, plus développée à l'extrémité; garnies sur les bordures suturale et marginale de poils concolores; ornées chacune d'une bande longitudinale de poils d'un roux livide. Tête rayée d'une ligne médiane depuis le milieu du front jusqu'au vertex. Prothorax plus long que large.

♂ Antennes subfiliformes; grossissant un peu vers l'extrémité; à articles cylindriques, tronqués en ligne droite à l'extrémité. Dernier arceau du ventre entier. Articles des tarses non dilatés. Tibias antérieurs légèrement échancrés en dessous, vers le tiers basilaire ou un peu plus de leur longueur.

Meloe ambusta, Pallas, Icon. p. 102. E. 34, pl. E, fig. 34.

Lytta ambusta, Schoenh. Syn. ins. t. 3, p. 25. 26.

Cantharis ambusta, J.-B. Fischer, Tentam. Consp. Cantharid. p. 19. 41.

Long. 0,0067 à 0,0112 (3 à 5). Larg. 0,0011 à 0,0021 (1/2 à 1).

Corps allongé. *Tête* noire ou d'un noir brûlé; marquée de points médiocres et médiocrement rapprochés; hérissée de poils noirs, mi-couchés; rayée d'une ligne longitudinale médiane plus prononcée sur le vertex et avancée jusqu'au milieu du front, où elle se termine ordinairement par une petite fossette. *Palpes* noirs, avec les deux premiers articles souvent en partie d'un roux testacé ou d'un brun testacé. *Yeux* échancrés. *Antennes* prolongées jusqu'aux deux cinquièmes ou un

peu plus des élytres; noires ou d'un noir brun, avec les trois premiers articles ordinairement en partie d'un roux testacé brunâtre; hérissées de poils sur leurs cinq à sept premiers articles, brièvement pubescentes sur les autres : à articles 3e à 10e plus longs que larges: le 3e égal environ aux deux suivants réunis. *Prothorax* élargi depuis les côtés du cou jusqu'aux deux cinquièmes, parallèle ensuite; plus long que large; tronqué et rebordé à la base; noir; ponctué et garni de poils comme la tête; rayé d'une ligne longitudinale médiane; orné sur celle-ci d'une bande formée de poils d'un roux pâle; garni de poils semblables plus courts et plus épais sur le rebord basilaire; offrant ordinairement des poils pareils sur les côtés du repli. *Ecusson* garni de poils d'un roux pâle ou testacé. *Elytres* un peu élargies d'avant en arrière; d'un noir brûlé, avec la suture, le bord externe et l'extrémité, d'un roux pâle : la bordure marginale de largeur presque uniforme, égale environ au neuvième ou dixième de la largeur d'un étui : la bordure suturale étroite vers l'écusson, graduellement élargie postérieurement : la bordure apicale inégale, couvrant un huitième ou un septième de la longueur des étuis : les bordures suturale et latérale garnies de poils d'un roux testacé; finement granuleuses et garnies de poils noirs, fins, couchés, peu apparents; ornées chacune d'une bande longitudinale de poils d'un roux pâle ou testacé, naissant vers les trois cinquièmes de la base de l'élytre, prolongée presque jusqu'à la bordure apicale. *Dessous du corps* et *pieds* noirs; garnis de poils peu épais, d'un roux livide ou d'un testacé livide. Tibias postérieurs et premier article des tarses postérieurs ordinairement d'un roux livide à la base : tibias antérieurs garnis en dessous d'un duvet d'un flave testacé ou d'un roux livide : les autres mi-hérissés en dessous de poils noirs. Tarses garnis en dessous de poils un peu raides.

PATRIE : La Daourie.

OBS. Dejean paraît l'avoir d'abord peu nettement distinguée de la suivante dans son Catal. de 1833. Il l'en sépara nettement dans celui de 1837.

DD. Elytres noires, non bordées de roux testacé.

7. **E. megalocephala**; GEBLER.

Allongé ; garni en dessus de poils noirs, peu apparents surtout sur les élytres ; noir, avec une tache ponctiforme sur le front et la base du 1er article des tarses postérieurs d'un roux flave. Prothorax orné d'une bande longitudinale médiane de poils cendrés ; garni de poils pareils sur le rebord basilaire. Elytres parées, excepté à la base, d'une bordure de poils cendrés et d'une bande longitudinale de poils semblables.

♂ Antennes graduellement rétrécies à partir du 3e article : les 3e à 6e extérieurement subdentés, obliquement coupés et offrant une petite entaille à leur extrémité, vers le point d'insertion de l'article suivant : le 3e un peu renflé : les 7e à 10e tronqués à leur extrémité. 1er article des tarses antérieurs plus épais, dilaté inférieurement, arqué sur sa tranche inférieure : les suivants de moins en moins dilatés. 1er article des tarses intermédiaires un peu arqué en courbe rentrante. Dernier arceau du ventre entaillé jusqu'au tiers.

♀ Antennes filiformes ou graduellement à peine plus grosses vers l'extrémité. Articles des tarses antérieurs peu épais, peu dilatés en dessous : le 1er faiblement arqué sur sa tranche inférieure : le 1er des intermédiaires droit. Dernier arceau du ventre entier ou à peine échancré.

Lytta megalocephala, GEBLER, insect. Sibir. decas. prima, *in* Mém. de la Soc. imp. des Natur. de Mosc. t. 3 (1812), p. 318. 5. — *Id.* Notice etc. *in* Nouv. Mém. de la Soc. i. d. Nat. d. Mosc. t. 2 (1832), p. 58. — J.-B. FISCHER, Tentam. Consp. Cantharid. p. 20. 46.

Lytta megalocephala, FISCHER DE WALDH. Entomogr. de Russie, t. 2, p. 229, pl. 40, fig. 6.

Epicauta megalocephala, DEJ. Catal. (1833), p. 225. — *Id.* (1837), p. 247.

VAR. *A*. Elytres dépourvues du rebord marginal et de la bande longitudinale de duvet cendré.

Lytta maura, FALDERM. Species Nov. Coleopter. Mongol. et Sibir. incol. *in* Bullet. de la Soc. imp. d. Nat. de Mosc. t. 6, 1833, p. 61 ?

Long. 0,0078 à 0,0100 (3 1/2 à 4 1/2). Larg. 0,0036 à 0,0089 (2/3 à 3/4).

Corps allongé. *Tête* noire; ornée d'une tache ponctiforme ou allongée sur le milieu de la moitié postérieure du front, c'est-à-dire ne dépassant pas le niveau du bord postérieur des yeux; ponctuée; mi-hérissée de poils noirs, fins et courts; sans traces ou presque sans traces de ligne longitudinale médiane. *Palpes* noirs. *Yeux* échancrés. *Antennes* prolongées presque jusqu'à la moitié de la longueur des élytres ou un peu moins; noires, avec le 1er et parfois le 2e article en partie d'un fauve testacé, translucide; subcomprimées; brièvement pubescentes : à articles 3e à 11e notablement plus longs que larges : le 3e, le plus grand, égal ou presque égal aux deux suivants réunis : le 4e, le plus court après le 5e, de moitié plus long que celui-ci : les 6e à 10e presque égaux, une fois au moins plus longs que larges. *Prothorax* sensiblement plus étroit que la tête; élargi presque en ligne droite depuis les côtés du cou jusqu'aux deux cinquièmes de sa longueur, subparallèle ensuite; tronqué et rebordé à la base; plus long que large; noir; ponctué et garni de poils noirs, courts et peu apparents, comme la tête; rayé d'une ligne longitudinale médiane transformée en sillon graduellement plus profond dans sa moitié postérieure; paré sur cette ligne d'une bande formée de poils d'un blanc cendré; garni sur le rebord basilaire de poils semblables, plus courts et plus serrés; offrant sur les côtés du repli des poils semblables. *Ecusson* noir; revêtu de poils cendrés. *Elytres* noires; finement granuleuses; garnies de poils noirs, fins, couchés, peu apparents; ornées dans leur périphérie, excepté à la base, d'une bordure d'un

duvet cendré : la bordure suturale réduite au rebord : la postérieure étroite, peu serrée et parfois presque nulle : l'externe égale environ au septième de la largeur, au-dessous du calus, graduellement un peu rétrécie ensuite jusqu'à l'extrémité ; ornées chacune d'une bande longitudinale d'un duvet semblable, naissant du calus huméral et prolongée sur le milieu de l'élytre jusqu'aux huit neuvièmes de leur longueur. *Dessous du corps* et *pieds* noirs ; garnis de poils d'un blanc cendré : pieds grêles. Tibias antérieurs un peu échancrés en dessous vers la moitié de leur crête inférieure : tarses plus longs que le tibia : 1er article des tarses postérieurs d'un roux testacé à sa base, à peu près aussi long que les deux suivants réunis.

Patrie : La Sibérie.

Obs. Elle se distingue de l'*E. ambusta* par son front orné d'une tache ponctiforme d'un rouge jaune ; par sa tête sans traces de ligne médiane ; par ses élytres sans bordure d'un roux testacé, etc.

L'*E. maura* de Faldermann diffère, suivant cet auteur, de l'*E. megacephala* par une tête un peu plus petite, un prothorax moins étroit, moins rétréci antérieurement ; par des élytres moins étroites, moins arrondies postérieurement et dépourvues de bordure marginale et de bande longitudinale de duvet cendré. Quant à ces premières différences, elles peuvent être sexuelles ; les dernières peuvent être l'effet d'une dépilation. Vraisemblablement, suivant l'opinion de Dejean (Catal. 1837, p. 247), cette *E. maura* n'est qu'une variation de l'*E. megacephala*.

DEUXIÈME BRANCHE.

—

LES ZONITAIRES.

Caractères. *Elytres* offrant à leur côté externe, entre la moitié et les trois quarts de la longueur de celui-ci, une sinuosité ou courbe rentrante plus ou moins sensible; souvent en partie déhiscentes à la suture. *Tête* ordinairement aussi longue depuis l'extrémité des mandibules jusqu'à la partie postérieure de la base des antennes, que depuis ce point jusqu'au vertex. *Antennes* sétacées, au moins chez les ♂. *Ongles* généralement dentés ou pectinés.

Ces insectes se partagent en deux rameaux.

		Rameaux.
Elytres	aussi longuement prolongées que l'abdomen; non dépasssées postérieurement par les ailes; en ligne droite à la suture, au moins jusqu'aux trois cinquièmes de leur longueur; ordinairement contiguës jusque au-delà de ce point (du moins pendant la vie).	Zonitates.
	un peu moins longuement prolongées que l'abdomen; dépassées postérieurement par les ailes qu'elles voilent incomplètement; déhiscentes et en ligne courbe ou sinuée à la suture, au moins à partir de la moitié de leur longueur et souvent presque depuis l'écusson.	Sitarates.

PREMIER RAMEAU.

—

Les Zonitates.

Caractères. *Elytres* aussi longuement prolongées que l'abdomen; non dépassées postérieurement par les ailes; en ligne droite à la suture, au moins jusqu'aux trois cinquièmes de

leur longueur; ordinairement contiguës jusque au-delà de ce point (du moins pendant la vie).

Ces insectes se répartissent dans les genres suivants :

					Genres.
Prothorax	plus long que large; élargi depuis les côtés du cou jusqu'aux deux cinquièmes ou trois septièmes de ses côtés, subparallèle ensuite. Elytres munies d'un rebord marginal très distinct. Mâchoires frangées, dépassant les mandibules.				MEGATRACHELUS.
	moins long que large.	Elytres sans rebord marginal distinct. Mâchoires frangées, dépassant les mandibules. Palpes maxillaires notablement moins longs que les antennes.			ZONITIS.
		Elytres munies d'un rebord marginal.	Palpes maxillaires offrant leurs trois derniers articles aussi longs ou à peu près que les antennes.		LEPTOPALPUS.
			Palpes maxillaires notablement moins longs que les antennes. Elytres un peu déhiscentes postérieurement à la suture.	Mâchoires linéaires, ciliées, infléchies à leur extrémité, plus longuement prolongées que les palpes maxillaires.	NEMOGNATHA.
				Mâchoires moins longuement prolongées que les palpes maxillaires. 1er article des antennes notablement plus court que le 3e, au moins chez le ♂.	APALUS

Genre *Megatrachelus*, Megatrachèle; V. de Motschoulsky (1).

(μεγας, grand; τραχηλος, cou).

Caractères. *Prothorax* plus long que large; élargi depuis les côtés du cou jusqu'aux deux cinquièmes ou trois septièmes, subparallèle ensuite. *Elytres* munies d'un rebord marginal

(1) Lettre de V. de Motschoulsky à la Soc. impér. des Natur. de Moscou, *in* Bullet. de la Soc. imp. des Nat. de Mosc. t. 18 (1845), p. 83. 243. — *Id.* Tiré à part, p. 83. 243.

M. de Motschoulsky, dans sa concision souvent un peu trop grande, se borne à dire : Les *Megatrachelus* se distinguent des *Zonitis* par leur corselet plus ou moins globuleux.

très distinct et d'un rebord sutural souvent oblitéré postérieurement. *Labre* à peu près aussi long que large. *Mandibules* cornées, arquées vers leur extrémité. *Mâchoires* frangées, dépassant un peu les mandibules. *Palpes* filiformes ou à peu près. *Yeux* obliquement transverses, échancrés. *Antennes* allongées, grèles : à 1er article aussi long ou presque aussi long que le 3e : les 3e à 11e notablement plus longs que larges. *Pieds* allongés. *Eperon externe* des tibias postérieurs ordinairement épais : l'interne souvent peu grèle. *Ongles* offrant l'une des branches de chacun de leurs crochets pectinée ou dentée.

1. M. politus; GEBLER.

Allongé; d'un noir brillant, avec les élytres d'un roux jaune ou d'un flave roussâtre; parées chacune de deux taches ponctiformes, noires, disposées sur leur ligne longitudinalement médiane : l'une au tiers, l'autre aux deux tiers de leur longueur. Tête ponctuée en devant, presque lisse sur le vertex. Prothorax un peu plus long que large; presque lisse ou superficiellement pointillé; glabre. Elytres rebordées latéralement et plus fortement à la suture.

♂ Antennes grèles; sétacées; prolongées environ jusqu'aux trois cinquièmes de la longueur des élytres; subdentées. Sixième arceau du ventre longitudinalement divisé en deux branches, séparées à la base, courbées en dedans à leur extrémité.

♀ Sixième arceau du ventre faiblement entaillé.

Zonitis polita, GEBLER, Notice sur les Coléopt. etc. *in* Nouv. Mém. de la Soc. des Natur. de. Mosc. t. 2, p. 58. 1.

Megatrachelus politus, V. DE MOTSCHOULSKY, Remarques, etc. *in* Bullet. de la Soc. imp. des Nat. de Mosc. t. 18 (1845), no 1, p. 84. — *Id.* Tiré à part, p. 84.

Long. 0,0100 à 0,0123 (4 1/2 à 5 1/2). Larg. 0,0033 à 0,0039 (1 1/2 à 1 3/4).

Corps allongé; subcylindrique. *Tête* d'un noir luisant ou brillant; peu distinctement et parcimonieusement garnie de

poils courts et d'un livide flavescent; ponctuée sur le front; superficiellement pointillée ou presque lisse sur le vertex; marquée d'une fossette ou parfois d'une dépression transversale sur le milieu du front. *Epistome* noir; ordinairement marqué d'une fossette. *Labre* aussi long que large; en ogive en devant. *Antennes* prolongées jusque au-delà de la moitié de la longueur des étuis; grêles, noires : à 1er article plus court que le 3e : le 2e égal au deux cinquièmes du 1er : le 3e trois fois aussi long que large, à peine aussi grand que le suivant, au moins aussi long que le dernier : les 5e à 10e graduellement un peu moins longs. *Prothorax* élargi en ligne peu courbe depuis les côtés du cou jusqu'aux trois septièmes de sa longueur, offrant dans ce point sa plus grande largeur, un peu rétréci ensuite jusqu'aux angles postérieurs; tronqué à la base et muni d'un rebord qui la déborde un peu aux angles postérieurs; un peu plus long que large; médiocrement convexe sur le dos; d'un noir brillant; lisse ou superficiellement pointillé; glabre. *Ecusson* assez grand; en triangle obtusément arrondi à son extrémité; pointillé et pubescent à la base; lisse et luisant à l'extrémité. *Elytres* légèrement en courbe rentrante vers les deux tiers de la longueur de leur bord externe; rebordées latéralement; obtusément et un peu obliquement arrondies chacune à l'extrémité; plus longuement prolongées en arrière, près de la suture, qu'à l'extrémité opposée; presque semi-cylindriques; munies d'un rebord sutural plus prononcé sur l'externe et prolongé presque jusqu'à l'extrémité; parcimonieusement pointillées près de la base, ruguleusement pointillées sur le reste; peu distinctement garnies de poils fins, clair-semés, couchés et souvent usés ou indistincts; d'un roux jaune, d'un rouge jaune ou d'un jaune ou flave roussâtre; ornées chacune de deux taches ponctiformes, noires : la première située vers le tiers de leur longueur, occupant le quart médiaire de leur

largeur : la deuxième située vers les deux tiers de leur longueur, en ovale transverse, couvrant la moitié médiaire de leur largeur. *Dessous du corps* et *pieds* noirs ; pointillés ; pubescents ; luisants. *Cuisses postérieures* un peu plus grosses et un peu arquées en devant. *Eperon externe* des tibias postérieurs généralement épais. Premier article des tarses postérieurs flave à la base, presque égal aux deux suivants réunis.

PATRIE : La Sibérie.

2. **M. caucasicus**; PALLAS.

Allongé; noir, avec les élytres d'un rouge orangé, parées chacune de trois points noirs : les 1er et 2e constituant avec leurs pareils une rangée transversale ou à peine arquée en devant, un peu avant le tiers : le 3e un peu avant les deux tiers de leur longueur, vers les deux tiers de leur largeur. Tête hérissée de poils blancs; densement ponctuée sur le front. Prothorax élargi depuis les côtés du cou jusqu'aux trois septièmes, parallèle ensuite; d'un quart plus long que large, marqué de deux fossettes vers le tiers de sa longueur; faiblement ponctué. Elytres rebordées latéralement.

Meloe caucasica, PALLAS, Icon. p. 94. 24. pl. 6, fig. 24.

Mylabris sex-maculata, FABR. Syst. Eleuth. t. 2, p. 84. 16. — LATR. Hist. nat. t. 10, p. 372. 8. — SCHOENH. Syn. ins. t. 3, p. 43.

Zonitis caucasica, TAUSCHER, Enum. etc. *in* Mémoir. de la Soc. imp. d. Natur. d. Mosc. t. 3 (1812), p. 161. 6, pl. 11, fig. 9. — SAINT-FARGEAU et A. SERVILLE, Ency. méth. t. 10, p. 821. 7. — DE CASTELN. Hist. nat. t. 2, p. 275. 2. — KÜSTER, Kaef. Europ. 1. 52.

Megatrachelus caucasicus, V. DE MOTSCHOULSKY, Remarques, etc. *in* Bullet. de la Soc. i. d. Natur. de Mosc. t. 18 (1845), p. 84. — *Id.* Tiré à part, p. 84.

Long. 0,0123 à 0,0146 (5 1/2 à 6 1/2). Larg. 0,0033 à 0,0039 (1 1/2 à 1 3/4).

Corps allongé ; subcylindrique. *Tête* noire ; hérissée de poils cendrés, médiocrement longs ; marquée de points très serrés sur la moitié antérieure du front, moins rapprochés sur le vertex et laissant ordinairement une trace ou quelques espaces imponctués sur la ligne médiane. *Epistome* livide ou

d'un livide obscur à son bord antérieur. *Labre* aussi long que large; faiblement échancré en devant; subsillonné ou déprimé longitudinalement sur son milieu. *Antennes* grêles; noires; à 1er article à peu près aussi long que le 3e : le 2e à peine égal au tiers du 1er : le 3e trois fois aussi long que large, à peine aussi grand que le suivant, moins long que le dernier : les 4e à 10e presque égaux. *Prothorax* élargi en ligne peu courbe depuis les côtés du cou presque jusqu'aux trois septièmes de sa longueur, parallèle ou à peine graduellement élargi ensuite; tronqué et relevé à la base en un rebord qui la déborde aux angles postérieurs; d'un quart au moins plus long que large; médiocrement convexe sur le dos; noir, luisant ou brillant; presque glabre; marqué de points peu rapprochés et peu profonds; généralement creusé de fossettes ponctiformes et profondes, transversalement situées vers le tiers de sa longueur; noté au devant du milieu de la base d'une dépression arquée en arrière. *Ecusson* en triangle à côtés sinués et à extrémité subarrondie; noir; garni de poils fins, cendrés et couchés. *Elytres* légèrement en courbe rentrante vers les trois cinquièmes de leur longueur; obtusément arrondies chacune à l'extrémité; plus longuement en ligne courbe et un peu plus prolongées en arrière près de la suture qu'à l'extrémité opposée; presque semi-cylindriques; à peine ruguleuses; munies d'un rebord marginal et d'un rebord sutural s'oblitérant postérieurement; chargées de deux très faibles nervures longitudinales; d'un rouge orangé; ornées chacune de trois points noirs : les 1er et 2e formant avec leurs pareils une rangée transversale ou à peine arquée en devant, vers le quart de la longueur : le 1er ou interne situé du tiers aux deux cinquièmes de la largeur : le 2e un peu plus postérieur vers les trois quarts de la largeur : le 3e ordinairement le moins petit, souvent égal au cinquième au moins de la largeur d'un étui, situé un peu avant les deux tiers de leur

longueur, des trois aux quatre cinquièmes de la largeur. *Dessous du corps* et *pieds* noirs; luisants; garnis de poils cendrés, assez longs; squammuleusement ponctués. *Cuisses postérieures* un peu arquées en devant et un peu plus grosses que les autres. *Eperons des tibias postérieurs* en général également épais. 1er article des tarses postérieurs d'un quart à peine plus long que le suivant. *Ongles* fauves.

PATRIE : Le Caucase.

3. **M. puncticollis**; CHEVROLAT.

Allongé; peu convexe; presque glabre. Tête, disque du prothorax, élytres, dessous du corps et base des cuisses, verts ou d'un vert bleuâtre; périphérie du prothorax, majeure partie des cuisses et deux derniers arceaux du ventre, d'un rouge jaune; antennes, genoux, tibias et tarses, noirs.

Zonitis puncticollis, CHEVROLAT, *in* GUÉRIN, Iconogr. du Règn. anim. p. 135 pl. 35. — MULSANT et WACHANRU, Première Série de Coléopt. nouv. *in* MULSANT, Opuscules, t. 1, p. 175. 16. — *Id. in* Mém. de l'Acad. des sc. de Lyon, nouv. Série, t. 2 (1852), p. 13. 16.

Long. 0,0078 à 0,0095 (3 1/2 à 4 1/2). Larg. 0,0012 à 0,0024 (1 à 1 1/8).

Corps allongé; peu convexe. *Tête* d'un bleu vert ou d'un vert bleuâtre; marquée de points rapprochés et pointillée sur les intervalles étroits qui séparent ceux-ci; garnie de poils clair-semés, d'un livide cendré. *Epistome* et *labre* noirs : celui-ci plus long que large, arqué en devant, sillonné ou déprimé longitudinalement. *Palpes* noirs. *Antennes* noires; prolongées environ jusqu'aux quatre cinquièmes de la longueur du corps; grêles : à 1er article un peu plus grand que le 3e : le 2e à peine égal au tiers du 1er : le 3e trois fois aussi long que large, à peine aussi grand que le suivant : les 4e à 10e à peine aussi longs : le dernier un peu plus grand que le 3e. *Prothorax* tronqué en devant; émoussé aux angles de devant; élargi en ligne presque droite jusqu'aux trois sep-

tièmes de sa longueur; à peine élargi à partir de ce point jusqu'à la base, où il offre sa plus grande largeur; tronqué à cette dernière; transversalement déprimé au devant du milieu de celle-ci, qui est relevé en un rebord épais; d'un cinquième environ plus long que large; peu convexe; parcimonieusement pointillé; ordinairement marqué d'une dépression transverse vers le cinquième de sa longueur; d'un rouge jaune ou d'un rouge rosé; orné sur son disque d'une tache verte, presque en carré plus long que large, tantôt couvrant moins de la moitié médiaire de la longueur et de la largeur, tantôt plus développée et occupant la majeure partie de la surface, de manière à ne laisser qu'une bordure périphérique d'un rouge rosé: repli, de cette dernière couleur, avec une tache verte près des hanches. *Ecusson* presque carré; un peu rétréci d'avant en arrière; bleu vert, bleu obscur ou vert bleuâtre; pointillé; offrant une trace longitudinale médiane. *Elytres* sensiblement en courbe rentrante vers les deux tiers de leur longueur; munies d'un faible rebord marginal et d'un rebord sutural plus marqué; arrondies chacune à l'extrémité; peu convexes; à peine ruguleuses; d'un vert bleuâtre; presque glabres; peu distinctement garnies de quelques poils fins et courts. *Dessous du corps* squammuleusement pointillé; garni de poils livides; vert, d'un vert bleu ou bleu vert obscur, avec les deux derniers arceaux du ventre d'un rouge jaune. *Pieds* pubescents; grêles: hanches et base des cuisses d'un bleu vert: majeure partie des cuisses jusque près du genou, d'un rouge jaune ou d'un rouge flave: genoux, tibias et tarses, noirs. *Eperon externe* des tibias postérieurs ordinairement un peu plus épais. *Premier article* des tarses intermédiaires et postérieurs presque aussi long que les deux suivants réunis: celui des tarses de devant proportionnellement un peu moins long.

PATRIE : La Turquie d'Asie.

Genre *Zonitis*, Zonite ; Fabricius (1).

Caractères. *Prothorax* moins large que long. *Elytres* sans rebord marginal distinct. *Mâchoires* frangées, dépassant les mandibules. *Palpes maxillaires* notablement moins longs que les antennes. *Ongles* offrant une branche de chacun de leurs crochets pectinée ou dentée (2).

1. Z. Paulinae.

Allongé ; pubescent ; entièrement fauve ou d'un fauve testacé, avec les dix derniers articles des antennes noirs. Prothorax élargi en ligne courbe depuis les côtés du cou jusqu'au tiers ou aux deux cinquièmes, parallèle ensuite ; ponctué ; presque glabre ; déprimé transversalement vers le tiers de sa longueur. Elytres finement et squammuleusement ponctuées ; garnies de poils couchés d'un fauve testacé.

♂ Dernier arceau du ventre entaillé presque jusqu'à sa base, comme bilobé.

♀ Inconnue.

Long. 0,0112 à 0,0123 (5 à 5 1/2). Larg. 0,0033 (1 1/2).

Corps allongé ; très médiocrement convexe. *Tête* fauve ; ponctuée. *Antennes* noires, avec le 1er ou les deux 1ers articles fauves : le 1er un peu moins grand que le 3e : le 2e de moitié ou des trois cinquièmes aussi long que le suivant : ce 3e article trois fois aussi long que large, à peu près égal au suivant. *Prothorax* élargi en ligne courbe depuis les côtés du cou jusqu'au tiers ou aux deux cinquièmes de sa longueur, parallèle ensuite ; tronqué ou plutôt un peu arqué en arrière et

---

(1) Fabricius, System. Entom. p. 126.

(2) Voyez pour les autres caractères : Mulsant, Hist. nat. des Coléopt. de Fr. (*Vésicants*), p. 166.

rebordé à la base; d'un cinquième au moins plus large à celle-ci que long sur son milieu; médiocrement convexe; fauve; marqué de points médiocres, assez rapprochés, donnant naissance à un poil court, peu apparent, parfois usé; transversalement déprimé vers le tiers de sa longueur. *Ecusson* grand; en triangle presque aussi long que large; pointillé; pubescent; fauve. *Elytres* sans rebord marginal; obtusément et un peu obliquement arrondies chacune à l'extrémité; médiocrement convexes; d'un fauve testacé; squammuleusement pointillées et finement ponctuées; garnies de poils fins, assez longs, couchés, d'un fauve testacé ou flavescents. *Dessous du corps* et *pieds* fauves; squammuleusement ponctués; garnis de poils flavescents ou d'un fauve testacé.

PATRIE : La Gallilée.

OBS. Elle a été découverte en Gallilée par Mme Pauline Mulsant, religieuse à Nazareth, à qui nous l'avons dédiée.

2. **Z. praeusta**; FABRICIUS.

Allongé; ordinairement d'un flave rouge ou d'un jaune testacé, avec les palpes, l'extrémité des élytres, la majeure partie du postpectus, les hanches et les tarses, noirs; parfois avec partie de la tête, du ventre et des pieds, également noirs; plus rarement avec les élytres ou même tout le corps, noirs. Prothorax arqué en devant jusqu'au tiers de sa longueur, parallèle ensuite ou faiblement sinué; plus large que long. Elytres pubescentes.

Zonitis praeusta, FABRICIUS, Voy. MULSANT, Hist. nat. des Coléopt. de Fr. (*Vésicants*), p. 169.

Long. 0,0067 à 0,0112 (3 à 5). Larg. 0,0022 à 0,0033 (1 à 1 1/2).

PATRIE : La France, etc.

3. **Z. mutica**; FABRICIUS.

Allongé; noir, avec le prothorax d'un flave rougeâtre et les élytres d'un jaune ou flave testacé. Prothorax presque tronqué en devant; à angles antérieurs peu émoussés; un peu rétréci d'avant en arrière depuis le cinquième de sa longueur; d'un cinquième au moins plus large que long; ponctué. Elytres pubescentes.

Zonitis mutica, Fabr. Voy. Mulsant, Hist. nat. des. Coléopt. de Fr. (*Vésicants*), p. 167.

Long. 0,0090 à 0,0135 (4 à 6). Larg. 0,0029 à 0,0039 (1 1/3 à 1 3/4).

Patrie : La France et divers autres pays de l'Europe.

4. **Z. sexmaculata**; Olivier.

Elytres d'un roux testacé, avec l'extrémité et deux taches sur chacune, noires : l'une de ces taches, au tiers : l'autre aux deux tiers de leur longueur; parfois ponctiformes; d'autres fois couvrant presque entièrement les étuis. Tête, prothorax, antépectus, cuisses et tibias, ordinairement d'un roux flave, rarement noirs: médi et postpectus et premiers arceaux du ventre, de cette dernière couleur. Prothorax presque tronqué en devant, avec les angles antérieurs arrondis jusqu'au quart ou au tiers de sa longueur, subsinuément parallèle ensuite.

Zonitis sexmaculata, Olivier, Voy. Mulsant, Hist. nat. des Coléopt. de Fr. (*Vésicants*), p. 175.

Long. 0,0090 à 0,0135 (4 à 6l). Larg. 0,0026 à 0,0036 (1 1/5 à 1 2/3).

Patrie : Le midi de la France et diverses autres parties de l'Europe méridionale.

5. **Z. quadripunctata**; Fabricius.

Suballongé; très médiocrement convexe; pubescent; noir; avec les élytres d'un roux testacé ou d'un flave orangé, ordinairement ornées chacune de deux taches noires, parfois presque ponctiformes, parfois presque en carré, situées : l'une peu après le tiers : l'autre peu avant les deux tiers, rapprochées de la suture, plus éloignées du bord externe. Tête et prothorax ponctués : le prothorax élargi en ligne courbe jusqu'au quart ou au tiers, parallèle ensuite; plus large que long; déprimé ou marqué de deux points fossettes, après le bord antérieur; rayé postérieurement d'une ligne médiane. Epistome creusé d'une fossette. 1er article des antennes plus court que le 3e.

♂ Sixième arceau ventral divisé en deux branches graduellement rétrécies de la base à l'extrémité, arquées en dehors et convergentes postérieurement.

♀ Sixième arceau ventral entaillé à son extrémité.

Etat normal des élytres. *Elytres* rousses, d'un roux testacé ou d'un flave orangé; ornées chacune de deux taches noires, ordinairement presque égales ou variablement un peu inégales, presque carrées : la première un peu oblique, moins rapprochée de la suture d'avant en arrière, voisine du rebord sutural à son angle antéro-interne, étendue jusqu'aux trois cinquièmes de la largeur de chaque étui à son bord antérieur, et un peu plus au postérieur, depuis les deux septièmes jusqu'à un peu plus des trois septièmes de leur longueur : la seconde étendue depuis le huitième ou le septième voisin de la suture, jusqu'aux trois quarts environ de la largeur, depuis les quatre septièmes jusqu'à un peu plus des cinq septièmes de la longueur des étuis.

Variations (par défaut).

Var. *A*. Elytres sans taches.

Var. *B*. Elytres offrant d'une manière plus ou moins affaiblie la deuxième tache ponctiforme des élytres.

Var. *C*. Taches plus petites que dans l'état normal, ordinairement ponctiformes ou presque ponctiformes, ordinairement plus larges que longues, parfois à peine plus larges ou aussi larges que le tiers de la largeur d'un étui.

Mylabris quadripunctata, Fabric. Entom. Syst. t. 1. 2, p. 89. 10. — *Id.* Syst. Entom. t. 2, p. 84. 15.

Zonitis 4-punctata, Illig. Magaz. t. 3, p. 173. 15. — Saint-Fargeau et A. Serville, Encycl. méth. t. 10, p. 821. 4. — De Casteln. Hist. nat. t. 2, p. 725. 1.

Var. *D*. Tache antérieure subponctiforme : la postérieure en carré transverse.

Etat normal.

Obs. Parfois la partie postérieure de la suture est noire.

Variations (par excès).

Var. *E.* Taches postérieures plus développées que dans l'état normal : la postérieure surtout, subtransverse.

Obs. Souvent alors la suture est noire à son extrémité postérieure.

Long. 0,0100 à 0,0135 (4 1/2 à 6). Larg. 0,0033 à 0,0045 (1 1/2 à 2).

Corps allongé ou suballongé ; assez faiblement ou très médiocrement convexe ; garni en dessus de poils courts, mi-hérissés et noirs, sur la tête et sur le prothorax, concolores, soyeux, fins et couchés, sur les élytres. *Tête* élargie d'avant en arrière ; planiuscule sur le front ; marquée de points rapprochés et médiocres ou assez gros ; presque sans traces d'une ligne médiane ou n'en offrant que de faibles traces ; noire. *Epistome* en partie imponctué et creusé d'une fossette. *Antennes* noires ; allongées ; à 1er article d'un quart moins long que le 3e : le 2e égal aux deux tiers du 1er : le 3e trois fois au moins aussi long que large, faiblement plus grand que le suivant, plus long que le dernier : les 4e à 10e allongés : les 9e et 10e un peu moins. *Prothorax* élargi en ligne courbe depuis les côtés du cou jusqu'au tiers environ de sa longueur, parallèle ensuite ; tronqué et rebordé à la base ; d'un quart ou d'un tiers plus long que large ; très médiocrement convexe ; noir ; marqué de points un peu plus gros que ceux de la tête ; déprimé transversalement après le bord antérieur ou souvent seulement marqué de deux fossettes transversalement disposées ; rayé d'une ligne longitudinale médiane depuis cette dépression jusqu'au rebord basilaire. *Ecusson* grand ; en triangle au moins aussi long que large, obtus à son extrémité ; noir ; ponctué. *Elytres* légèrement en courbe rentrante vers la moitié de leur longueur ; obliquement et très obtusément tronquées ou subarrondies à leur extrémité ; plus prolon-

gées et ordinairement plus arrondies à l'angle sutural qu'au côté opposé ; peu ou très médiocrement convexes ; à peu près sans rebord marginal ; munies d'un rebord sutural assez faible, qui s'efface avant l'extrémité ; colorées et peintes comme il a été dit. *Dessous du corps* et *pieds* noirs ; squammuleusement ponctués et garnis de poils fins. *Cuisses postérieures* un peu arquées à leur bord antérieur et plus grosses que les autres. *Eperon externe* des tibias postérieurs épais. *Premier article* de tous les tarses un peu moins long que les deux suivants réunis : le premier des postérieurs testacé à la base.

PATRIE : La Russie méridionale.

6. **Z. fulvipennis** ; FABRICIUS.

Allongé ; peu convexe ; pubescent ; noir, avec les élytres d'un roux jaune ou d'un roux testacé, sans taches. Tête et prothorax assez densement ponctués : le prothorax presque en carré d'un quart au moins plus large que long ; élargi en ligne courbe depuis les côtés du cou jusqu'au quart, parallèle ensuite ; transversalement marqué de deux grosses fossettes vers le tiers de sa longueur ; rayé postérieurement d'une ligne médiane. Elytres sans rebord marginal ; relevées en rebord à la base sur les côtés de l'écusson et sillonnées après ce rebord.

♂ Inconnu.

♀ Sixième arceau du ventre échancré.

Zonitis fulvipennis, FABR. Ent. Syst. t. 1. 2, p. 49. 4. — *Id.* Syst. Eleuth. t. 2, p. 24. 6. — ILLIG. Magaz. t. 3, p. 163. 6. — SCHŒNH. Syn. ins. t. 2, p. 340. 5. — TAUSCHER, Enum. etc. *in* Mém. de la Soc. i. d. Natur. de Mosc. t. 3 (1812), p. 163. 9, pl. 11, fig. 11. — FISCHER (GOTTHELF), Mém. de la Soc. imp. d. Natur. de Mosc. t. 3, p. 163, pl. 11, fig. 12. — SAINT-FARGEAU et A. SERVILLE, Encycl. méth. t. 10, p. 821. 3. — MÉNÉTRIÉS. Catal. p. 211. 944.

Long. 0,0157 (7). Larg. 0,0045 (2).

Corps allongé ; planiuscule ou très peu convexe ; pubescent en dessus. *Tête* noire ; couverte de points assez petits ou médiocres et serrés ; hérissée de poils obscurs, courts et

mi-relevés; offrant depuis le milieu du front jusqu'au vertex un sillon médian, obsolète. *Epistome* offrant sur sa moitié antérieure un espace carré d'un testacé livide; déprimé ou creusé d'une fossette. *Palpes* noirs. *Yeux* échancrés. *Antennes* grèles; sétacées; à 1er article à peine plus grand que les deux tiers du 3e : le 2e égal à la moitié du 1er : le 3e trois à quatre fois aussi long que large, au moins aussi grand que le suivant, à peu près égal au dernier : les 4e à 11e presque également allongés. *Prothorax* presque en carré transverse; élargi en ligne courbe depuis les côtés du cou jusqu'au quart de la longueur de ses côtés; subsinuément parallèle ensuite; tronqué et rebordé à la base; d'un quart ou d'un tiers plus large que long; planiuscule ou très peu convexe; ponctué et garni de poils comme la tête; creusé de deux grosses fossettes ponctiformes, transversalement disposées du quart au tiers de sa longueur, une de chaque côté de la ligne médiane; rayé, depuis les deux cinquièmes de sa longueur jusqu'au rebord basilaire, d'un sillon médian plus marqué vers les trois cinquièmes ou deux tiers. *Ecusson* assez grand; en triangle obtus ou subarrondi à son extrémité; aussi long que large; noir; ponctué et garni de poils courts; transversalement sillonné ou déprimé avant la moitié de sa longueur. *Elytres* très légèrement en courbe rentrante vers les trois cinquièmes de leur longueur; arrondies chacune à l'extrémité; peu convexes; d'un jaune testacé ou d'un roux jaune; squammuleuses; garnies de poils soyeux, fins, couchés et concolores; à fossettes humérales étendues jusqu'à l'écusson, avec la moitié interne de la base relevée en rebord et formant après celui-ci un sillon subbasilaire profond et nettement limité, un peu obliquement transverse, étendu jusqu'aux trois cinquièmes de la largeur de chaque étui. *Dessous du corps* et *pieds* noirs; garnis de poils fins et concolores; squammuleusement ponctués. *Cuisses postérieures* plus grosses et sensiblement arquées

en devant. *Eperon externe* des tibias postérieurs épais, près d'une fois plus long que l'interne. *Premier article des tarses* un peu moins long que les deux suivants réunis : le premier des postérieurs brièvement flavescent à la base.

Patrie : La Russie méridionale, la Perse, la Turquie d'Asie.

Obs. Nous n'avons eu sous les yeux qu'un exemplaire de cette espèce et nous ne saurions ainsi être assurés si le caractère indiqué par les élytres d'avoir leur rebord relevé à la base sur les côtés de l'écusson, et d'offrir après ce rebord un sillon transverse, est constant. A part ce caractère, qui serait très distinctif s'il existait toujours, le *Z. fulvipennis* s'éloigne des variétés sans taches du *Z. 4-punctata* avec lequel il a beaucoup d'analogie, par une taille plus avantageuse; par son corps plus large et un peu moins convexe; par sa tête sans traces de ligne médiane; par son labre un peu échancré en devant; par son prothorax proportionnellement un peu plus large; par le premier article des tarses postérieurs brièvement flavescent à la base.

7. **Z. bifasciata**; Schoenherr.

Allongé; très peu convexe; pubescent; noir, avec les élytres d'un roux orangé, avec deux bandes transversales et l'extrémité, noires : la première couvrant ordinairement sur la suture presque depuis l'écusson jusqu'aux deux cinquièmes de leur longueur, moins développée en se rapprochant des bords latéraux : la deuxième, des trois cinquièmes aux trois quarts de leur longueur. Tête et prothorax marqués de points serrés et médiocres : le prothorax planiuscule; presque en carré d'un tiers plus large que long; offrant une ligne médiane ordinairement incomplète; déprimé transversalement après son bord antérieur. Epistome creusé d'une fossette. 1er article des antennes plus court que le 3e.

Zonitis bifasciata, Schoenherr, Syn. ins. t. 2, p. 340. 13. (décrit par Swartz). — Saint-Fargeau et A. Serville, Encycl. méth. t. 10, p. 821. 5.

Long. 0,0185 à 0,0157 (6 à 7). Larg. 0,0045 (2).

Corps allongé; planiuscule ou très peu convexe sur le dos; garni sur la tête et sur le prothorax de poils noirs, assez courts, mi-relevés, parfois en partie usés, et sur les élytres de poils fins, couchés, concolores, peu apparents. *Tête* noire; marquée de points serrés et médiocres; offrant à peine les traces d'une ligne longitudinale médiane. *Epistome* en partie imponctué et creusé d'une fossette. *Antennes* prolongées un peu plus longuement que la moitié des élytres; noires; grêles; subfiliformes : à 1er article d'un quart moins long que le 3e : le 2e plus grand que la moitié du 1er : le 3e à peine plus grand que le 4e, trois ou quatre fois aussi long que large, à peu près aussi long que le dernier : les 4e à 11e allongés : les 9e et 10e un peu moins. *Prothorax* presque en carré; d'un tiers ou de moitié plus large que long, émoussé aux angles; tronqué et rebordé à la base; planiuscule; ponctué comme la tête; rayé d'une ligne longitudinale médiane, ordinairement indistincte postérieurement; transversalement déprimé après le bord antérieur jusqu'aux deux cinquièmes de sa longueur; noir. *Ecusson* grand; en triangle aussi long que large; noir; ponctué. *Elytres* faiblement en courbe rentrante vers les deux tiers de leur bord externe; arrondies chacune à l'extrémité; planiuscules sur le dos; ruguleuses ou ruguleusement ponctuées; à peu près sans rebord marginal; munies d'un rebord sutural postérieurement affaibli; d'un roux orangé; ornées chacune de deux bandes transversales, noires ou d'un noir brûlé : la première commençant sur la suture presque immédiatement après l'écusson, et prolongée jusqu'aux deux cinquièmes ou un peu moins de leur longueur, graduellement moins développée longitudinalement en se rapprochant du bord latéral qu'elle atteint à peine : la seconde couvrant environ depuis les trois cinquièmes jusqu'aux trois quarts de

leur longueur, offrant en outre, depuis cette seconde bande et brièvement le bord apical, noirs. *Dessous du corps* et *pieds* noirs; garnis de poils concolores. *Cuisses postérieures* comprimées, un peu arquées à leur bord antérieur et plus grosses que les autres. *Eperon externe* des tibias postérieurs, épais. *Premier article* des tarses antérieurs un peu plus long que le suivant : le premier des postérieurs un peu moins long que les deux suivants réunis.

Patrie : La Hongrie (collect. Reiche).

Obs. Elle paraît avoir été découverte par de Koy.

8. **Z. atra**; Schœnherr.

Allongé; peu convexe; brun, brun noir ou noir; pubescent. Tête et prothorax marqués de points médiocres, assez serrés : le prothorax élargi en ligne courbe depuis les côtés du cou jusqu'au tiers de sa longueur, parallèle ensuite; plus large que long; transversalement déprimé après le bord antérieur; rayé, après cette dépression, d'une ligne médiane. Epistome creusé d'une fossette. 1er article des antennes plus court que le 3e.

Zonitis atra, Schœnherr, Syn. ins. t. 2, p. 340. 12 (décrite par Swartz). — Saint-Fargeau et A. Serville, Encycl. méth. t. 10, p. 821. 6.

Long. 0,0112 à 0,0123 (5 à 5 1/2). Larg. 0,0038 à 0,0036 (1 1/2 à 1 2/3).

Corps allongé; peu convexe; entièrement brun, brun noir ou noir; garni en dessus de poils concolores, assez courts et mi-relevés sur la tête et sur le prothorax, fins, couchés, soyeux, médiocrement apparents sur les élytres. *Tête* élargie d'avant en arrière; planiuscule sur le front; marquée de points rapprochés et assez petits; sans trace ou presque sans trace de ligne longitudinale médiane. *Epistome* en partie imponctué et creusé d'une fossette. *Antennes* prolongées environ jusqu'à la moitié des élytres; sétacées, au moins chez le ♂ : à 1er article d'un tiers moins grand que le 3e : le 2e égal aux deux tiers au moins du 1er · le 3e trois fois au

moins aussi long que large, au moins aussi grand ou plus grand que le dernier : les 4e à 10e allongés : les 9e et 10e un peu moins. *Prothorax* élargi en ligne courbe depuis les côtés du cou jusqu'au tiers ou un peu plus de sa longueur, parallèle ensuite; tronqué et rebordé à la base; peu convexe; ponctué un peu moins finement que la tête; déprimé transversalement presque depuis le bord antérieur jusqu'au tiers de sa longueur; rayé d'une ligne ou d'un sillon longitudinal peu profond, depuis la dépression transversale jusque près du rebord basilaire. *Ecusson* grand; en triangle à côtés un peu curvilignes; ponctué. *Elytres* à peine en courbe rentrante vers les deux tiers de leur bord externe; obtusément arrondies chacune à leur extrémité; plus prolongées près de la suture que du côté externe; peu convexes; sans rebord externe; munies d'un rebord sutural graduellement affaibli postérieurement; squammuleusement ponctuées. *Dessous du corps* et *pieds* squammuleusement ponctués et garnis de poils concolores. *Cuisses postérieures* un peu arquées à leur bord antérieur et plus grosses que les autres. *Eperon externe* des tibias postérieurs épais. *Premier article* de tous les tarses un peu moins grand ou presque aussi grand que les deux suivants réunis.

PATRIE : La Hongrie (collect. Reiche).

OBS. Elle paraît avoir été également signalée pour la première fois par Koy.

Genre *Leptopalpus*, LEPTOPALPE; Guérin (1).

(λεπτὸς, grêle; *palpus*, palpe).

CARACTÈRES. *Prothorax* un peu moins long que large. *Palpes maxillaires* offrant leurs trois derniers articles aussi longs ou

(1) GUÉRIN, Iconogr. du. Règn. anim. p. 136, pl. 35, fig. 13.

à peu près que les antennes; inclinés sur la poitrine dans l'état de repos; prolongés jusqu'au 1er ou jusqu'au 2e arceau ventral. *Palpes labiaux* quatre fois moins longs. *Mandibules* allongées, arquées et simples à leur extrémité. *Mâchoires* un peu plus longuement prolongées que les mandibules. *Labre* à peu près aussi long que large, entier. *Antennes* filiformes; assez longues : à 2e article à peu près aussi grand que le 1er, un peu moins long que le 3e : celui-ci un peu plus grand que le suivant : les 4e à 10e plus longs que larges, presque égaux. *Yeux* un peu obliquement transverses; presque d'égale longueur; à peine échancrés; près d'une fois plus longs que larges. *Elytres* médiocrement ou peu flexibles; peu ou point déhiscentes à la suture. *Pieds* médiocres. *Tibias postérieurs* à peine aussi longs que la cuisse; au moins aussi longs que le tarse; à éperon interne ordinairement un peu moins épais que l'externe. *Ongles* offrant l'une des branches de chacun de leurs crochets, pectinée ou dentée.

1. L. rostratus; Fabricius.

Suballongé; faiblement pubescent; d'un rouge jaune, avec les antennes, l'extrémité des mandibules, des palpes et des tarses, le dessous du corps moins les derniers arceaux, et trois taches ponctiformes sur chaque élytre, noirs : ces taches situées sur la ligne longitudinalement médiane de chaque étui, à la base, aux deux cinquièmes et aux deux tiers de leur longueur.

♂ Cinquième arceau ventral un peu entaillé : le sixième longitudinalement fendu.

♀ Sixième arceau ventral entier ou à peine échancré.

Zonitis rostrata, Fabr. Entom. Syst. t. 1. 2, p. 50. 7. — *Id.* Syst. Eleuth. t. 2, p. 24. 10. — Latr. Gener. t. 2, p. 224, *obs.* pl. 10, fig. 12. — Schoenh. Syn. ins. t. 2, p. 340. 10.

Nemognatha rostrata, Olivier, Encycl. méth. t. 8 (1811), p. 175. 1. — Rosenhauer, Die Thier. Andalus. p. 232.

Nemognatha quadrinotata, (Dejean), Catal. (1833), p. 227. — *Id.* (1837), p. 249.

Leptopalpus chevrolati, GUÉRIN, Icon. du R. anim. (planches), pl. 35, fig. 15.

Leptopalpus rostratus, GUÉRIN, Iconogr. du Règn. anim. (texte), p. 136, pl. 35. fig. 15, a, tête; fig. 15, b, mâchoire et palpe; fig. 15, c, crochets des tarses, — LUCAS. Explor. sc. de l'Algér. p. 395. 1026, pl. 34, fig. 7, et 7 *a*, à *c*, détails.

Long. 0,0090 à 0,0095 (4 à 4 1/4). Larg. 0,0022 (1/2).

Corps suballongé; médiocrement convexe. *Tête* d'un rouge jaune; faiblement ou presque obtusément ponctuée; peu distinctement hérissée de poils courts, fins, d'un blanc cendré; un peu déprimée sur le milieu du front; montrant souvent sur la ligne médiane une trace lisse et imponctuée. *Mandibules* d'un rouge testacé, avec l'extrémité noire. *Palpes* d'un roux testacé ou d'un roux brunâtre, ordinairement d'un brun noirâtre à l'extrémité et sur une partie de leur longueur. *Antennes* prolongées jusqu'aux deux cinquièmes ou un peu plus des élytres; noires: à 1er article à peine aussi grand que le 2e : celui-ci et le suivant à peu près égaux, deux fois et quart environ aussi longs que larges : les 4e à 10e un peu moins grands, surtout les premiers: le dernier aussi long que le 3e, rétréci dans sa seconde moitié. *Prothorax* arrondi ou élargi en ligne courbe depuis les côtés du cou jusqu'aux deux cinquièmes de sa longueur, subsinuément un peu rétréci ensuite jusqu'aux angles postérieurs; à peine rebordé à la base; un peu plus large que long; d'un rouge jaune; presque glabre; ponctué; offrant les traces d'un sillon longitudinal médian; parfois marqué d'une fossette de chaque côté de cette ligne, du quart au tiers de sa longueur. *Ecusson* grand; en triangle obtusément arrondi à son extrémité; pointillé; parcimonieusement pubescent; d'un rouge jaune ou roux flave. *Elytres* parallèles; obtusément arrondies à l'extrémité, prises ensemble; médiocrement convexes; d'un rouge jaune ou d'un roux flave; finement ponctuées; garnies de poils fins, couchés, d'un livide cendré; ornées chacune de trois taches

ponctiformes, noires : la première ovalaire, vers le milieu de la base : la deuxième ovale, du tiers aux trois septièmes de la longueur, vers le milieu de la largeur, dont elle égale le quart : la troisième arrondie, égale en largeur à la deuxième, sur la même ligne longitudinale que celle-ci, vers les deux tiers de leur longueur. *Dessous du corps* pubescent ; noir, avec le repli prothoracique et les deux derniers arceaux du ventre, d'un rouge jaune ou d'un roux testacé : le 4e arceau ventral souvent brunâtre. *Pieds* pubescents ; d'un roux flave, avec les deux ou trois derniers articles des tarses obscurs ou noirâtres. *Eperon* des tibias postérieurs épais, surtout l'externe.

PATRIE : L'Algérie.

OBS. Cette espèce a été découverte par Desfontaines.

Genre *Nemognatha*, NEMOGNATHE ; Illiger (1).

(γημα, fil ; γναθος, mâchoire).

CARACTÈRES. *Prothorax* presque en carré ; plus large que long. *Elytres* munies d'un rebord marginal très distinct ; assez fortement en courbe rentrante à leur bord externe ; flexibles ; un peu déhiscentes postérieurement à la suture. *Mâchoires* linéaires ; à lobe interne presque nul : l'externe allongé en forme de lanière ciliée, infléchie à son extrémité ; plus longuement prolongées que les palpes maxillaires, etc.

Voy. MULSANT, Hist. nat. des Coléopt. de Fr. (*Vésicants*), p. 177.

1. N. nigripes ; SUFFRIAN.

Antennes, bouche, écusson, dessous du corps et pieds, noirs. Tête et prothorax d'un rouge jaune : la première, noirâtre postérieurement sur

---

(1) ILLIGER, Magaz. t. 6 (1807), p. 333. — Voyez aussi : LATREILLE, Considérat. sur l'Ordre nat. des anim. (1810), p. 216. — OLIVIER, Encycl. méth. t. 8 (1811), p. 174, etc.

les côtés du cou : le second, orné, un peu avant le milieu de la ligne médiane, d'une tache orbiculaire noire. Elytres d'un jaune testacé, avec l'extrémité noire sur le tiers postérieur du bord externe, et parées chacune sur le milieu de leur largeur, vers les trois huitièmes de leur longueur, d'une tache noire, arrondie, ordinairement plus ou moins développée.

Nemognatha nigripes, SUFFRIAN, Voy. MULSANT, Hist. nat. des Coléopt. de Fr. (*Vésicants*), p. 178.

Long. 0,0061 à 0,0122 (2 3/4 à 5). Larg. 0,0018 à 0,0045 (7/8 à 2).

PATRIE : Le midi de la France, l'Espagne, etc.

2. **N. chrysomelina** ; FABRICIUS.

Poitrine et ventre, moins l'extrémité de ce dernier, et ordinairement antennes et tarses, noirs. Tête et prothorax d'un roux flave : le second orné, un peu avant le milieu de la ligne médiane, d'une tache orbiculaire noire. Ecusson, élytres, cuisses et tibias, d'un flave testacé : le premier ordinairement marqué d'une bande longitudinalement médiane plus ou moins large, noirâtre : les élytres avec l'extrémité noire, et parées chacune sur le milieu de leur largeur, vers les trois huitièmes de leur longueur, d'une tache noire, en carré obliquement disposé.

Nemognatha chrysomelina, FABRICIUS, Voy. MULSANT, Hist. nat. des Coléopt. de Fr. (*Vésicants*), p. 180.

Long. 0,0090 à 0,0135 (4 à 6). Larg. 0,0028 à 0,0039 (1 1/3 à 2)

PATRIE : La Russie méridionale, etc.

Genre *Apalus*, APALE ; Fabricius (1).

(ἀπαλός, mou).

CARACTÈRES. *Prothorax* moins long que large. *Elytres* munies d'un rebord marginal; un peu déhiscentes postérieurement à la suture; flexibles. *Palpes maxillaires* visiblement

(1) FABRICIUS, Syst. Entomol. p. 127.

moins longs que les antennes; filiformes. *Tête* inclinée; triangulaire. *Mandibules* cornées; fortement arquées à l'extrémité. *Mâchoires* à deux lobes : l'interne court, presque nul: l'externe allongé, cilié. *Languette* membraneuse, tronquée. *Lèvre* échancrée. *Yeux* un peu obliquement transverses; étroits; un peu échancrés vers le milieu de leur côté interne. *Antennes* insérées près de l'échancrure des yeux; allongées ou assez allongées; sétacées et comprimées chez le ♂. *Ongles* offrant l'une des branches de chacun de leurs crochets pectinée ou dentée. *Corps* suballongé; peu convexe.

1. A. **bimaculatus**; LINNÉ.

Suballongé; peu convexe; noir, avec les élytres d'un jaune pâle, ornées chacune, vers les trois quarts de leur longueur, d'une tache ponctiforme, noire, plus rapprochée de la suture que du bord externe. Tête et prothorax densement et assez finement ponctués et hérissés de poils noirs.

♂ Antennes sétacées; prolongées environ jusqu'aux quatre cinquièmes de la longueur du corps : à 1er article graduellement renflé, à peine égal aux deux tiers de la longueur du 3e article : les 3e à 10e comprimés, sensiblement élargis de la base à l'extrémité, subdentés : le 11e plus long que le 3e, presque également grêle. Sixième arceau ventral fendu longitudinalement, divisé en deux parties graduellement rétrécies de la base à l'extrémité et courbées en dedans vers l'extrémité.

Cerambyx, UDDIN. Nov. Spec. ins. p. 17. 32.

Meloe bimaculatus, LINN. Faun. Suec. p. 228. 828. — *Id.* Syst. Natur. t. 1, p. 680. 9. — MÜLLER (P. L. S.), C. LINN. Naturs. t. 5, 1re part. p. 382. 9. — GOEZE, Entom. Beytr. t. 1, p. 699. 9. — DE VILLERS, C. LINN. Entom. t. 1, p. 400. 6.

Apalus bimaculatus, FABR. Syst. Entom. p. 127. 1. — *Id.* Spec. ins. t. 1, p. 161. 1. — *Id.* Mant. t. 1, p. 95. 1. — *Id.* Ent. Syst. t. 1. 2, p. 50. 1. — *Id.* Syst. Eleuth. t. 2, p. 24. 1. — GMEL. C. LINN. Syst. Nat. t. 1, p. 1758. 1. — OLIV.

Encycl. méth. t. 4, p. 166. 1. — *Id.* Entom. t. 3, n° 52, p. 5. 1, pl. 1, fig. 2, a, b. — *Id.* Nouv. Dict. d'Hist. nat. t. 2 (1803), p. 2. — PANZ. Faun. Germ. 104. 4. — ROEMER, Gener, p. 44, pl. 34, fig. 5. — PAYK. Faun. Suec. t. 2, p. 127. 1. — TIGNY, Hist. nat. t. 7, p. 156, pl. , fig. 1. — SCHOENH. Syn. ins. t. 2, p. 341. 1. — GYLLENH. Ins. Succ. t. 2, p. 487. 1. — LATR. Nouv. Dict. d'Hist. nat. t. 2 (1816), p. 225. — DUMÉRIL, Dict. des sc. nat. t. 2 (1816), p. 269. — LAMARCK, Anim. S. vert. t. 4, p. 427. 1. — SAHLB. Ins. Fenn. p. 437. 1. — KÜSTER, Kaef. Europ. 1. 55.

Pyrochroa bimaculata, DE GEER, Mém. t. 5, p. 25. 2, pl. 1, fig. 18. 19. — RETZ. Gen. p. 133. 820.

Zonitis bimaculata, ILLIG. Magaz. t. 3, p. 167. — LATR. Hist. nat. t. 10, p. 405. 1. — GEBLER, LEDEBOUR'S, Reise, t. 2, p. 142. 1. — DE CASTELN. Hist. nat. t. 2, p. 276. 9.

Long. 0,0112 à 0,0123 (5 à 5 1/2). Larg. 0,0045 (2).

Corps suballongé; peu convexe. *Tête* élargie d'avant en arrière jusqu'à son bord postérieur; d'un noir presque mat; ruguleuse; marquée de points contigus, médiocres; assez densement hérissée de poils noirs, assez longs. *Mandibules* brunes. *Palpes* noirs : les maxillaires allongés. *Yeux* un peu obliquement transverses; étroits; subéchancrés. *Antennes* noires : à 2ᵉ article court : le 3ᵉ trois fois aussi long que large, au moins aussi grand que le suivant : les suivants presque également allongés. *Prothorax* parfois presque tronqué, d'autrefois arqué en devant; émoussé aux angles antérieurs ou élargi en ligne un peu courbe depuis les côtés du cou jusqu'au tiers de sa longueur; faiblement rétréci ensuite jusqu'aux angles postérieurs en formant une assez faible sinuosité dans le milieu de cette partie rétrécie; tronqué et à peine relevé en rebord très étroit, à la base; plus large que long; peu convexe; d'un noir presque opaque; couvert de points serrés, un peu plus petits que ceux de la tête; hérissé, comme elle, de poils noirs, assez longs; offrant souvent les traces d'une ligne ou d'un sillon médian. *Ecusson* noir; rétréci d'avant en arrière; arrondi à sa partie postérieure; pointillé et un peu pubescent en devant; glabre; luisant et presque im-

pointillé postérieurement. *Elytres* de deux cinquièmes plus larges que le prothorax; près de quatre fois aussi longues que lui; sensiblement en ligne rentrante vers les deux tiers de son bord externe; rebordées à ce dernier; subarrondies ou en ogive chacune à l'extrémité; peu convexes ou planiuscules; postérieurement déhiscentes à la suture; munies à celle-ci d'un rebord graduellement affaibli; offrant les traces de deux faibles nervures longitudinales: la seconde ou externe, naissant de l'extrémité d'un striole ou fossette humérale à peine marquée; glabres; rugueusement ponctuées; d'un jaune pâle ou flave testacé; ornées chacune d'une tache noire, tantôt ponctiforme, tantôt un peu plus développée, souvent arrondie, quelquefois ovale, droite ou oblique, située presque aux trois quarts de la longueur, plus rapprochée de la suture que du bord externe. *Dessous du corps* et *pieds* noirs; ponctués et garnis de poils noirs : tarses et parfois tibias en partie moins obscurs. *Eperon externe* des tibias postérieurs généralement plus épais. *Premier article* des tarses antérieurs de moitié plus long que le suivant: le premier des postérieurs presque aussi long que les deux suivants réunis.

Patrie : La Suède, l'Allemagne, etc.

Obs. Les derniers arceaux du ventre sont quelquefois bruns ou d'un brun rougeâtre quand la matière colorante noire s'est incomplètement développée. Mais cette variation ne paraît pas être particulière à la ♀, comme l'a dit Linné. Les tibias et les tarses, au lieu d'être noirs, sont souvent moins obscurs.

2. A. **bipunctatus**; Germar.

Suballongé; peu convexe; noir, avec les quatre derniers arceaux du ventre, les tibias, les premiers articles des tarses et les élytres, d'un rouge rosé : celles-ci ornées chacune d'une tache noire, un peu obliquement transverse, située des deux tiers aux cinq sixièmes de leur longueur, couvrant

ordinairement du huitième interne aux trois quarts de leur largeur. Tête et prothorax densement et finement ponctués et hérissés de poils noirs.

♂ Antennes sétacées; prolongées environ jusqu'aux quatre cinquièmes de la longueur du corps : à 1er article graduellement renflé, à peine plus grand que la moitié du 3e : les 3e à 10e comprimés, sensiblement élargis de la base à l'extrémité, subdentés : le 11e plus long que le 3e. Sixième arceau ventral fendu presque jusqu'à la base.

♀ Nous ne l'avons pas vue.

Apalus bipunctatus, (Ziegler) (Dejean), Catal. (1821), p. 76. — (Dahl), Catal. (1823), p. 49. — Germar, Faun. insector. Europ. 14. 6. Voy. Mulsant, Hist. nat. d. Coléopt. de Fr. (*Vésicants*), p.

Long. 0,0112 à 0,0123 (5 à 5 1/2). Larg. 0,0033 à 0,0036 (1 1/2 à 1 2/3).

Patrie : La Hongrie, la Turquie.

DEUXIÈME RAMEAU.

—

Les Sitarates.

Caractères. *Elytres* un peu moins longuement prolongées que l'abdomen; dépassées postérieurement par les ailes qu'elles voilent incomplètement; déhiscentes et en ligne courbe ou sinuées à la suture, au moins à partir de la moitié de leur longueur et souvent presque depuis l'écusson. *Ongles* offrant le plus souvent l'une des branches de chacun de leurs crochets dentée ou pectinée.

Ces insectes se répartissent dans les deux genres suivants :

Genres.

Elytres { non sinuées ou en courbe rentrante à la suture, peu après l'écusson; d'un tiers à peine moins étroites vers la moitié de leur longueur qu'à la base; graduellement rétrécies à partir de cette moitié jusque près de leur extrémité. Mandibules, ou du moins l'une d'elles, arquée seulement vers son extrémité. STENORIA.

sinuées ou en courbe rentrante un peu après l'écusson; plus d'une fois plus étroites vers la moitié de leur longueur qu'à la base; subparallèles ou faiblement moins étroites dans le milieu de leur seconde moitié. Mandibules courbées presque à angle droit, vers la moitié de leur longueur. SITARIS. }

Genre *Stenoria*, STENORIE; Mulsant (1).

CARACTÈRES. *Elytres* non sinuées ou en courbe rentrante à la suture, peu après l'écusson; d'un tiers à peine moins étroites vers la moitié de leur longueur qu'à la base; graduellement rétrécies à partir du tiers ou de la moitié jusqu'à leur extrémité. *Mandibules* ou du moins l'une d'elles, arquée seulement vers son extrémité. *Mâchoires* à deux lobes, finement ciliés, presque égaux : l'externe ou supérieur arqué sur l'interne.

1. **S. apicalis**; LATREILLE.

Noir, avec la moitié postérieure du ventre, les pieds et la majeure partie du prothorax et des élytres, flaves : les élytres noires sur leur sixième postérieur : le prothorax creusé d'une fossette triangulaire vers l'extrémité de la ligne médiane; le plus souvent orné sur cette ligne d'une bande longitudinale noire, ordinairement raccourcie en devant, parfois accompagnée de chaque côté d'un point noir, ou couvrant la majeure partie de la surface de ce segment.

Stenoria apicalis, LATREILLE, Voy. MULSANT, Hist. nat. des Coléopt. de France (*Vésicants*), p. 186.

Long. 0,0067 à 0,0078 (3 à 3 1/2). Larg. 0,0022 à 0,0024 (1 à 1 1/8).

---

(1) MULSANT, Hist. nat. des Coléopt. de Fr. (*Vésicants*), p. 186.

PATRIE : Le midi de la France et quelques contrées de l'Europe méridionale.

Genre *Sitaris*, SITARIS; Latreille (1).

CARACTÈRES. *Elytres* sinuées ou en courbe rentrante à la suture, peu après l'écusson; plus d'une fois plus étroites vers la moitié de leur longueur qu'à la base; subparallèles dans leur seconde moitié ou à peine moins étroites vers les quatre cinquièmes de leur longueur. *Mandibules* courbées presque à angle droit, vers la moitié de leur longueur.

1. S. **Solieri**; PECCHIOLI.

Noir ou d'un noir brun : deux cinquièmes basilaires des élytres et ventre, d'un roux flave ou testacé : tibias des quatre pieds antérieurs parfois de même couleur.

Sitaris solieri, PECCHIOLI, Voy. MULSANT, Hist. nat. d. Coléopt. de Fr. (*Vésicants*), p. 189.

Long. 0,0090 à 0,0112 (4 à 5). Larg. 0,0033 à 0,0045 (1 1/2 à 2).

PATRIE : Le midi de la France, l'Italie, l'Espagne.

2. S. **muralis**; FORSTER.

Noir ou d'un noir brun : cinquième basilaire des élytres et base du premier article des tarses postérieurs, d'un flave testacé.

Sitaris muralis, FORSTER, Voy. MULSANT, Hist. nat. des Coléopt. de Fr. (*Vésicants*), p. 191.

Long. 0,0078 à 0,0123 (3 1/2 à 5). Larg. 0,0033 à 0,0042 (1 1/2 à 1 7/8).

PATRIE : La France et diverses autres contrées de l'Europe.

---

(1) LATR. Hist. nat. t. 10, p. 402.

Probablement il faut rapporter à ce genre l'espèce suivante, que nous n'avons pas vue :

S. melanura, Küster, pubescent ; d'un roux jaune luisant : extrémité des mandibules, antennes, extrémité des élytres et milieu de la poitrine, noirs.

Sitaris melanura, Küster, Kaef. Europ. 16. 84.

Patrie : L'Espagne. Elle est aussi indiquée du midi de la France ; mais elle n'y a pas été trouvée jusqu'à ce jour, à notre connaissance, du moins.

EXPLICATION DE LA PLANCHE Ire.

FIG.	1.	Base des antennes du	*Bruchus*	*obscuripes*....a. ♂ — b. ♀.
—	2.	id.	id.	»	*biguttatus*....a. ♂ — b. ♀.
—	3.	id.	id.	»	*variegatus* ...a. ♂ — b. ♀.
—	4.	id.	id.	»	*dispar*.......a. ♂ — b. ♀.
—	5.	id.	id.	»	*marginellus* ..a. ♂ — b. ♀.
—	6.	id.	id.	»	*varius*.......a. ♂ — b. ♀.
—	7.	id.	id.	»	*imbricornis*...a. ♂ — b. ♀.
—	8.	id.	id.	»	*canaliculatus* .a. ♂ — b. ♀.
—	9.	id.	id.	»	*canus*........a. ♂ — b. ♀.
—	10.	id.	id.	»	*olivaceus* ....a. ♂ — b. ♀.
—	11.	id.	id.	»	*debilis*.......a. ♂ — b. ♀.
—	12.	id.	id.	»	*nanus*.......a. ♂ — b. ♀.
—	13.	id.	id.	»	*cinerascens*...a. ♂ — b. ♀.
—	14.	id.	id.	»	*misellus* .....a. ♂ — b. ♀.

EXPLICATION DE LA PLANCHE IIe.

FIG. 1.	Derniers arceaux du ventre de quelques *Bruchus*. ♂.				
— 2.	id.	id.	id.	des *Bruchus* ♀ en général.	
— 3.	Base des antennes du *Bruchus* *tarsalis*. ♀.				
— 4.	id.	id.	»	*tibialis*. ♀.	
— 5.	id.	id.	»	*pauper*. ♂.	
— 6.	id.	id.	»	*inspergatus*. ♂ ♀.	
— 7.	id.	id.	»	*pygmæus* ....a. ♂ — b. ♀.	
— 8.	id.	id.	»	*oblongus*.....a. ♂ — b. ♀.	
— 9.	id.	id.	»	*anxius* ......a. ♂ — b. ♀.	
— 10.	id.	id.	»	*tibiellus*......a. ♂ — b. ♀.	
— 11.	id.	id.	»	*miser* ....a. ♂ — b. ♀.	
— 12.	id.	id.	»	*murinus* .....a. ♂ — b. ♀.	
— 13.	id.	id.	»	*sericatus*. ♀.	
— 14.	id.	id.	»	*pisi*. ♂ ♀.	
— 15.	id.	id.	»	*longicornis*...a. ♂ — b. ♀.	
— 16.	id.	id.	»	*histrio*.......a. ♂ — b. ♀.	
— 17.	id.	id.	»	*jocosus*.......a. ♂ — b. ♀.	

EXPLICATION DE LA PLANCHE III[e].

FIG. 1. Tibia intermédiaire du *Bruchus pisi*. ♂.
— 2. id. id. » *pisi*. ♀, et de tous les *Bruchus* ♀ en général.
— 3. Tibia intermédiaire du *Bruchus rufimanus*. ♂.
— 4. id. id. » *flavimanus*. ♂.
— 5. id. id. » *nubilus*. ♂.
— 6. id. id. » *luteicornis*. ♂.
— 7. id. id. » *granarius*. ♂.
— 8. id. id. » *brachialis*. ♂.
— 9. id. id. » *tristis*. ♂.
— 10. id. id. » *tristiculus*. ♂.
— 11. Tibia antérieur » *sertatus*. ♂.
— 12. Tibia intermédiaire » *sertatus*. ♂.
— 13. id. id. » *pallidicornis*. ♂.
— 14. id. id. » *ulicis*. ♂.
— 15. id. id. » *viciæ*. ♂.
— 16. id. id. » *griseomaculatus*. ♂.
— 17. id. id. » *loti*. ♂.
— 18. id. id. » *laticollis* ♂.

HYDROGRAPHIE

SOUTERRAINE

Par M. J. FOURNET,

Correspondant de l'Institut, Professeur à la Faculté des Sciences de Lyon.

Présenté à l'Académie des Sciences, Belles-Lettres et Arts de Lyon, dans la séance du 4 mai 1838.

Jusqu'à ce jour la plupart des phénomènes dont je me propose de donner une idée sommaire se trouvent négligemment relégués parmi les récréations des touristes, parmi les distractions agréables qu'un guide peut procurer à l'oisif dont il se charge de tempérer les vagabonds ennuis. Les savants du moment les abandonnent trop souvent aux descriptions ampoulées de certains écrivains dont les récits, discordants avec la réalité, ne se prêtent point aux considérations pratiques. Enfin, parmi nos récents traités de géologie, il en est qui en parlent avec tant d'incohérence, que toute lecture faite, l'on s'empresse de reconnaître le fouillis du paternel Depping, du compilateur des *Merveilles et Beautés de la Nature en France*, comme étant préférable à leurs insuffisants détails.

Il faut pourtant excepter de ce jugement les *Descriptions géologiques* et les *Histoires naturelles* de nos provinces. Ces patientes élaborations des Gensanne, Darluc, Astruc, Giraud de Soulavie, Razoumowsky, De Saussure, Girod-Chantrans, Deluc, La Tourette, Alléon-Dulac, Risso, Ladoucette, d'Hombres-Firmas, Thurmann, de Villeneuve, Lequinio, Gras,

Gueymard, Thirria, et celles des rédacteurs de nos annuaires départementaux, nous apprennent qu'au point de vue de la variété et de l'importance de ses accidents de tous genres, la France est au moins aussi heureusement dotée qu'aucun des autres pays dont on s'empresse d'aller admirer les curiosités classiques. Pour qu'ils eussent pu aboutir à une coordination systématique des faits, il n'a manqué à ces observateurs qu'un champ plus développé, qu'un espace capable d'en offrir au moins les traits fondamentaux. L'exploration de diverses parties de notre contrée m'ayant au contraire mis à même de voir, sinon la totalité, du moins une partie notable d'entre eux, je tendrai au but en établissant dans diverses notices certaines filiations assez vagues jusqu'à présent.

En cela, je débuterai par l'exposé du rôle spécial des cavernes, ainsi que des crevasses du sol, et j'insisterai de préférence sur les phénomènes du bassin de la Saône, sans cependant m'astreindre à cette règle d'une manière absolue. Toutefois, l'on concevra facilement qu'avant d'entrer dans ces détails, il convient d'exposer quelques notions préliminaires, ainsi qu'une classification suffisamment générale pour embrasser l'ensemble des faits et pour servir de guide au lecteur. C'est donc par là que je vais entrer en matière.

Ire PARTIE.

—

1° *Aperçus au sujet de la classification des sources.*

Dans l'état actuel de la science, il n'est pas nécessaire de recourir à de longs préambules pour faire comprendre que le régime des sources dépend d'abord d'un état atmosphérique plus ou moins pluvieux, puis de quelques causes accessoires.

En partant de ces notions élémentaires, elles ont été classées de la manière suivante :

Fontaines uniformes, pérennes ou continues.

Fontaines temporaires, accidentelles ou éphémères, { maïales. / diurnes. }

Fontaines périodiques, { intermittentes. / intercalaires, à maxima et à minima. / intercalaires composées, alternatives ou réciproques. }

Tout bien considéré, cette ordonnance n'est plus en harmonie avec les connaissances du moment. En effet, les *fontaines pérennes ou continues* ne sont pas pour cela constamment *uniformes*. Il y a donc ici une différence qu'il importe d'autant plus de signaler qu'il est à croire que le débit d'aucune fontaine n'est réellement invariable.

D'un autre côté, la distinction entre les *fontaines temporaires* et les *fontaines périodiques* n'est pas clairement établie : car on se contente assez habituellement d'indiquer à la suite des sources à courtes périodes, dues à des jeux de siphons, d'autres sources qui ne jaillissent qu'à de longs intervalles, et dont les apparitions, n'étant pas liées aux mêmes causes, sont souvent laissées sans explication.

Ajoutons à cela que l'on a fréquemment omis de faire la part des sources modestes pour ne tenir compte que de celles qui surgissent avec une certaine pompe. Cependant, dans un système raisonné, on doit réunir les unes et les autres ; en effet, les petites émissions, multipliées à chaque pas, finissent par égaler la masse des plus belles fontaines. Pour atteindre leur volume, celles-ci assèchent parfois un district entier. Les légers suintements sont au contraire des causes de fertilité, et dans les cas où ils donnent naissance à des terrains humides, marécageux, goutteux, il suffit de recourir à l'ancien,

mais durable système, éminemment français, des *revourses*, des *rases-sourdes*, ou bien à l'application très probablement plus chanceuse des *drains*, que l'attrait de la nouveauté a momentanément fait prévaloir dans le pays.

Outre cela, on ne s'est guère attaché à faire ressortir l'influence de la texture et de la structure des terrains.

Les uns, à peu près imperméables, ne permettent guère un établissement différent de celui des sources superficielles.

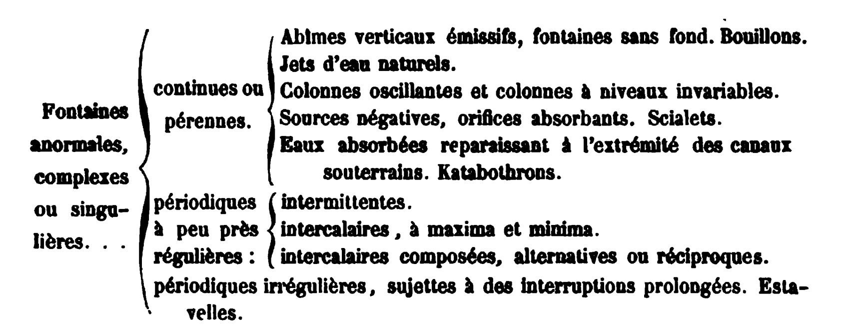
D'autres roches, essentiellement poreuses, absorbent les eaux pluviales dans leur masse. Elles s'en saturent, comme pourrait le faire une éponge, pour n'en laisser échapper qu'un excès que la pesanteur entraîne jusqu'à la rencontre d'une masse compacte qui, à son tour, les dirige selon son inclinaison vers divers débouchés. Elles y forment des sources, sinon très abondantes, du moins assez régulières.

Certains dépôts détriques, caillouteux; certaines assises fortement fissurées, crevassées, caverneuses, laissent tamiser rapidement ces mêmes eaux. Mais bientôt une couche douée d'un tissu serré et impénétrable les dispose en nappes qui, trouvant çà et là des débouchés, constituent des fontaines dont le volume est proportionné à l'amplitude des pertuis souterrains.

Enfin, dans quelques-unes de ces formations, l'ordonnance et l'agencement des canaux profonds donnent naissance à des émissions bizarres, à diverses combinaisons singulières, complexes, dans tous les cas très remarquables et dont on ne saurait se dispenser de faire une classe distincte des précédentes.

Ces diversités m'amènent définitivement à classer les sources de la manière suivante :

- Fontaines normales et simples. . .
  - continues ou pérennes,
    - uniformes.
    - variables.
  - temporaires, accidentelles ou éphémères,
    - raisins, gouttes, suintements.
    - maïales.
    - diurnes.
    - bramafans.



Fontaines anormales, complexes ou singulières. . .

- continues ou pérennes.
  - Abîmes verticaux émissifs, fontaines sans fond. Bouillons.
  - Jets d'eau naturels.
  - Colonnes oscillantes et colonnes à niveaux invariables.
  - Sources négatives, orifices absorbants. Scialets.
  - Eaux absorbées reparaissant à l'extrémité des canaux souterrains. Katabothrons.
- périodiques à peu près régulières :
  - intermittentes.
  - intercalaires, à maxima et minima.
  - intercalaires composées, alternatives ou réciproques.
- périodiques irrégulières, sujettes à des interruptions prolongées. Estavelles.

2° *Fontaines variables selon les saisons.*

Quelques-unes des spécifications précédentes n'exigent pas de plus amples commentaires. D'autres seront suffisamment discutées par la suite. Cependant, pour éviter de fastidieux retours sur certaines questions, je dois immédiatement, à l'égard des *fontaines temporaires*, faire remarquer que dans nos contrées les saisons pluvieuses développent une foule de *suintements* superficiels, que les saisons sèches voient tarir ou s'amoindrir singulièrement. Ils sont désignés sous les noms de *gouttes* ou de *raisins.*

Les *fontaines maïales* sont plus spécialement propres aux montagnes couronnées de neiges éternelles. Elles sont ainsi nommées parce que leur écoulement commence en mai avec la fonte des glaces, pour finir en automne quand le froid vient de nouveau fixer les eaux.

D'ailleurs, dans des positions encore plus impressionnables, ces mêmes sources peuvent dégénérer en simples *fontaines journalières*, parce qu'alors le refroidissement nocturne suffit pour suspendre la fusion des masses neigeuses dont elles s'alimentent. Bien plus, je suis porté à admettre que dans un très grand nombre de cas, les seules différences des températures du jour et de la nuit sont capables de modifier la cubature de certaines sources pérennes; et l'importance de

cet aperçu me paraît assez grande, pour que je n'aie pas dû hésiter à en proposer la vérification aux observateurs qui se croiront en position de procéder aux mensurations exigibles en pareils cas. Quant aux demi-savants qui trouveraient à propos de mettre en doute l'utilité de s'occuper de pareilles minuties, il suffira de leur répondre que les rivières alpines, déjà fort loin de leurs sources, se ressentent encore de ces oscillations thermiques et hydrométriques. Combien de fois ne m'est-il pas arrivé de voir, dans les soirées des plus belles journées, un torrent sordide, là où le matin je n'avais rencontré que les eaux les plus cristallines? C'est qu'alors les fontaines maïales et diurnes avaient gonflé les courants. Et ces observations ont été faites par bien d'autres! De Saussure a signalé les variations quotidiennes de l'Arve. M. l'ingénieur des ponts et chaussées de Mont-Rond a fait ressortir non moins nettement celles de l'Isère, prise sur diverses parties de son trajet, d'abord sur la frontière de la Savoie, à 100 kilom. environ de sa source, puis dans Grenoble, qui se trouve à 50 kilom. plus loin en aval. Qui donc, après cela, oserait affirmer que les débits de certains cours d'eau émanés des montagnes neigeuses du bassin, n'ont pas été atténués ou exagérés selon les heures durant lesquelles les jaugeages ont été effectués? En somme, n'oublions pas que dans la nature aucun effet n'éclot en vain. Quelque microscopique qu'il puisse paraître, il ne doit pas être négligé, et si nous le croyons perdu, c'est uniquement parce que notre manque de clairvoyance nous empêche d'en suivre les diverses évolutions.

Au surplus, pérennes ou éphémères, uniformes ou variables, ces sources superficielles, si exiguës qu'elles soient, sont encore dignes d'attention à d'autres titres. Nous avons déjà fait ressortir leur influence au point de vue agricole. Ajoutons actuellement qu'à celui de la simple théorie, leur multiplicité sur de très vastes surfaces, démontre la perméa-

bilité générale du sol végétal. Contrairement aux conclusions déduites de quelques anciennes observations, elle fait voir que les produits des pluies ne tendent pas si souvent qu'on le croit à s'écouler à l'état d'*eaux sauvages*. Une partie du liquide tombé du ciel, s'enmagasinant à une certaine profondeur, s'y trouve à l'abri des effets d'une trop forte irradiation solaire, et par suite elle ne retourne pas immédiatement en vapeurs dans l'atmosphère. Elle est pour ainsi dire acquise à la terre, et, profitant de tous les méats qu'elle rencontre dans le sous-sol, elle contribue insensiblement à l'alimentation des sources profondes, dont nous avons spécialement à nous occuper. Ce sont donc en grande partie ces considérations qui ont motivé l'étendue de nos aperçus préliminaires. Encore, pour atteindre plus sûrement notre bút, importe-t-il d'insister sur le jeu d'autres fontaines dont les apparitions ont un caractère plus remarquable que ne l'est celui des précédentes.

Abstraction faite des minutieuses influences provenant des textures spéciales du sol, les modifications du débit étant liées aux pluies, et le jaillissement de plusieurs sources exigeant des chutes d'eau calamiteuses, leur apparition temporaire est regardée comme un funeste présage pour les récoltes. De là les noms de *fontaine de disette*, *fontaine de famine*, *font-famineuse*, *fontaine de malheur*, *fouën de carestié*, *fontaine de cher temps*, *bramafan* (*crie la faim*), sous lesquels on les désigne dans nos provinces.

Les sécheresses extrêmes sont également nuisibles, de façon que certaines *bramafans* présentent le phénomène inverse des précédentes, et ce fait avait également été remarqué par les anciens. Ainsi, en 1642, Briet, dans un des chapitres de son traité intitulé : *De mirabilibus galliæ locis*, dit :

In Normaniæ agro fontes quidam, si largiter fluant, miram portendunt fertilitatem; si maligne, sterilitatem; si deficiunt omnino, magnam annonæ penuriam.

Je profiterai d'une autre occasion pour faire connaître une combinaison mixte, en ce sens que l'écoulement de certaines sources coïncide avec d'abondantes récoltes de foin et de pauvres produits en vin, en blé. On dit :

Année d'herbe
Jamais superbe.

La réciproque est également vraie; mais pour le moment je me borne à des indications générales, en rangeant ici les fontaines suivantes, qui sont les plus dignes d'attention à l'égard des irrégularités de leurs émissions, bien qu'elles ne soient pas toutes influencées au même degré par les vicissitudes météorologiques.

Dans le département de Saône-et-Loire, sur le territoire de Ferlan près de Cortiamble et de Pensey, aux environs de Givry, station si remarquable par ses belles sources, on en voit une qui n'émet ses eaux qu'après les grandes pluies.

Le même département présente encore la *Fontaine-de-la-Gueule-du-Loup* qui donne parfois un volume d'eau considérable. Elle est la principale parmi celles qui arrosent le territoire de Bissy-la-Mâconnaise, village situé au pied d'un coteau.

Les *Sept-Fontaines* près de Rupt (Haute-Saône), donnant naissance au ruisseau connu sous le nom de Ru-de-Vaux, se composent en été de sept filets d'eau distincts. En hiver leur nombre augmente.

Le *Creux-Gena* près de Porrentruy, découle du pied d'un rocher découpé en demi-cercle, contre lequel, en temps normal, son eau est contenue par un bourrelet graveleux dont le bord est à peu près au niveau des prairies voisines. D'après les observations qui me sont communiquées par M. Trouillat, ses débordements s'effectuent au moins une fois et jusqu'à quatre fois par an, à la fonte des neiges, au printemps, et dans toute autre saison quand il survient des pluies de 8, 10 ou

15 jours. Il peut alors émettre son eau à deux ou trois reprises durant cet intervalle, ainsi que cela est arrivé en mai et juin 1856. L'écoulement dure 2 ou 3 jours en donnant souvent naissance à une rivière flottable dans la prairie, et son lit y est marqué, bien qu'il soit tapissé de verdure. Dans les autres moments, on ne voit qu'un peu d'eau stagnante dans son entonnoir de 13^m de diamètre sur 12^m de profondeur, et dans lequel il est très facile de descendre.

La *Source-des-Capucins,* à Porrentruy, se montre au contraire très rarement. D'aussi loin qu'on se le rappelle, elle n'a déversé que quatre fois, y compris la désastreuse saison de 1856. Alors elle vomit son eau avec une force extrême, de manière à inonder tout le quartier du faubourg de France. La même ville possède encore, dans ses parties supérieures, le *Creux-Belin,* fontaine également intermittente à longues périodes. Nous reviendrons d'ailleurs avec détail sur cette station, quand il s'agira de faire ressortir l'enchaînement de divers phénomènes dont il importe de préciser d'abord les caractères particuliers.

Le *Trou-de-la-Lutinière* ou du *Tambourin* près d'Amancey (Doubs), jette son eau avec force, dans les mêmes circonstances, hors d'un trou d'un petit diamètre. Son nom provient du bruit que l'on entend parfois dans la cavité dont elle débouche.

Le *Puits-de-la-Brême*, à 3 ou 4 kilomètres d'Ornans (Doubs), n'est également qu'une source accidentelle dont l'ouverture est un entonnoir établi dans le roc et dont on ne connaît ni la profondeur, ni la direction. L'eau s'y maintient souvent au-dessous du bord du puits. A la suite des pluies considérables, elle sort vivement et avec une abondance telle qu'il en résulte un torrent limoneux de 15 à 18 mètres de largeur, capable de faire rouler des pierres d'un assez grand volume. Elle inonde alors le vallon.

Le *Puits-Noir* et le *Puits-Blanc* près de l'ancienne ville

d'Antre, dans le Jura, fournissent un torrent dans les temps de pluie et de neige. On peut y descendre, pendant les sécheresses, jusqu'au niveau de l'eau qui est à une dizaine de mètres au-dessous du sol.

Auprès du village de Certines, à l'extrémité du Revermont (Ain), on voit un lac souterrain qui monte et déborde par intervalles. En 1811, son écoulement fut considérable.

Ces phénomènes d'intermittence en question se font encore remarquer sur des sources pérennes très puissantes, et l'on arrive par gradations insensibles à celles dont le régime paraît fort peu variable.

Ainsi, au fond de la grotte de la Balme, près de Crémieu, l'eau du lac est habituellement assez basse pour ne filtrer qu'au travers des éboulis jusqu'à l'entrée où elle reparaît. S'il survient de fortes pluies soutenues durant deux ou trois jours, le débordement s'effectue; il s'établit çà et là de fortes cascades dans l'intérieur de la caverne et l'eau s'élève presque au niveau du seuil de l'orifice. Ce régime est d'ailleurs habituel en hiver et au printemps.

La source de la grotte de Rougemontot (Doubs) devient parfois abondante au point de former une jolie cascade sur les gradins qu'alors ses eaux couvrent entièrement.

Les deux sources de la Cusanne, savoir la *Tournée* et celle du *Bout-du-Monde*, débordent quelquefois. Elles inondèrent Nolay en 1757.

Le *Lison* et le *Sarrazin* sortant des rochers placés au fond d'une gorge, au SE de Salins, se troublent et croissent en même temps; l'on en a conclu que leurs réservoirs sont en communication malgré la différence du niveau des points d'émission. Pendant les basses eaux, on peut pénétrer dans la grotte majestueuse du Lison qui est percée au milieu de rochers en amphithéâtre, et ressemblant de loin aux restes d'une antique architecture. Hors de là, le courant se précipite de

rochers en rochers; mais en temps de pluie la nappe, large d'environ 16 mètres, ne fait plus qu'une seule chute de 10 mètres de hauteur, pour arriver à la vallée qu'elle doit arroser.

La source du Drouvenant, qui découle des rochers de la Franée (Jura), est très bouillonnante et tumultueuse dans le moment des grandes eaux.

Malgré les assertions au sujet de la constance de la *Fontaine-de-Bèze* (Côte-d'Or), il est certain qu'elle peut tarir. Ainsi, elle se dessécha en 1681, selon le rapport de Lamarre; il en fut de même en 1719, d'après Courtépée. Dans le fameux hiver de 1788-89, pendant lequel le thermomètre descendit à Dijon à -21°,9, elle n'arriva qu'à 1^{m},7 en contrebas de son orifice. Il en fut de même à la fin de septembre 1802; le lit en aval ne contenait plus qu'un faible ruisseau. Réciproquement, le 19 septembre 1816, une nuée qui creva sur Véronne, ayant inondé les champs et plusieurs maisons, la fontaine augmenta de près d'un tiers le lendemain, donnant une eau trouble quoiqu'il ne fut point tombé de pluie dans ses alentours.

Au surplus, on sait parfaitement qu'il en est de même pour les *fontaines de Vaucluse*, de *Nîmes*, de la *Tourne* à Bourg-Saint-Andéol. Et, après cela, que dirons-nous des sources réputées constantes de la *Loue* (Doubs), de l'*Ain*, de la *Vallière*, sortant du grand ceintre des rochers de *Ceuille* à Revigny, du *Verjon* en Bresse, de la *Reyssouse* (Ain), des sources d'*Arcier*, de la *Mouillère*, près de Besançon, et surtout de la fontaine de Sirod, à laquelle on a donné le nom de *Torrent-Perpétuel*, parce qu'elle fournit toute l'année une quantité d'eau égale? Des données plus précises nous apprendront sans doute bientôt qu'elles sont assujetties, à divers degrés, aux mêmes vicissitudes que les autres.

IIe PARTIE.

—

RÔLE DES CAVERNES ET DES CREVASSES DU SOL.

—

3° Etat généralement crevassé, perforé, de certaines roches et spécialement des calcaires.

Dans l'ensemble du système hydrographique du bassin de la Saône, les cavernes, les fissures et les pores des roches exercent une influence tellement prononcée, les phénomènes provenant de leur multiplicité sont si complexes, qu'il devient impossible de résister au désir d'anatomiser en quelque sorte ces masses, pour arriver à se rendre compte de l'originalité, de l'étrangeté même de certaines apparitions qui surgissent de leur sein.

Pour les calcaires en particulier, la portée de ces excavations, de ces crevasses, sera immédiatement saisie quand on aura rappelé qu'elles dominent dans les terrains jurassiques qui occupent, à eux seuls, environ la moitié de la surface du bassin. On peut également les rencontrer parmi les calcaires de transition et les crétacés, parmi les dépôts gypseux; mais les phénomènes étant communs aux uns et aux autres, la question sera envisagée d'une manière générale.

Les diverses formations calcaires sont habituellement composées d'assises plus ou moins épaisses, solides, mais fissurées, entre lesquelles gisent des couches marneuses, tendres, peu perméables et pourtant facilement délayables. Il arrive

donc que les eaux qui pénètrent au travers des premières, se trouvant arrêtées par les autres, constituent, à la surface de ces dernières, des nappes liquides dont l'écoulement doit s'effectuer suivant les lignes les plus commodes, tracées par des crevasses et par le pendage des couches. Ce ruissèlement entraîne des parties marneuses, et, avec le laps des siècles, il se forme des grottes souterraines de très grandes dimensions, des antres, des cavernes, des *balmes* ou des *baumes*, et même des canaux profonds. Ajoutons que les voûtes calcaires superposées s'éboulent du moment où leur portée devient trop considérable; que ces éboulements sont facilités par la nature fendillée des roches; que le calcaire lui-même, nonobstant son degré de résistance, n'étant pas inattaquable, finit par se dissoudre, surtout sous l'influence des eaux souterraines d'ordinaire plus chargées d'acide carbonique que celles de la surface. Il est donc facile de comprendre comment les tassements, les *fondis* peuvent s'étendre jusqu'au jour et pourquoi il se forme alors des ouvertures cylindriques, coniques ou béantes de diverses manières, plus ou moins obstruées et désignées dans nos provinces, suivant leurs rôles, sous les noms de *abîme*, *gouffre*, *goule*, *gouille*, *gour*, *pot*, *trou*, *creux*, *puits naturel*, *bétoir*, *bois-tout*, *entonnoir*, *anselmoir*, *emposieu*, *avens*, *scialet*, *embuc*, *fondrière*, *ragagés* et *garagaï*.

Ces pertuis étant établis, doivent nécessairement absorber les eaux superficielles qui sont à leur portée, et alors, arrivant dans les rigoles de l'intérieur, elles s'y réunissent en masses suffisantes pour donner ensuite naissance à des sources peu nombreuses, mais très abondantes. D'ailleurs, activant le creusement de leur chenal en raison de l'augmentation de leur volume, elles tendent à accroître le nombre de leurs affluents, et ces progrès aboutissent parfois à procurer de nouvelles issues à la rivière intérieure.

On peut expliquer ainsi la formation des cavernes et leurs divers progrès, les unes étant asséchées, les autres contenant des lacs, d'autres encore étant munies de leurs cours d'eau, qui, tantôt demeurent souterrains, tantôt aboutissent à la surface avec l'accompagnement de divers phénomènes de débit et même d'intermittence. Au surplus, n'oublions pas qu'indépendamment des nappes que l'on sait exister çà et là, les sondages artésiens ont démontré l'existence de courants très rapides se mouvant dans des canaux inconnus. A Selongey (Côte-d'Or) et à la distance d'environ 20 à 30 mètres de la rivière qui traverse l'endroit du NO au SE, on a découvert, dans un calcaire vif et de couleur bleuâtre, à 11 mètres au-dessous de l'emplacement dit *les Tanneries*, un cours d'eau marqué dont la profondeur est de 2^m à 2^m,30. La largeur de ce canal paraît moindre que celle de la rivière voisine dont les eaux ont à peu près la même densité, et dont la direction est parallèle.

Une revue sommaire de l'état des cavernes ne sera donc pas superflue pour la parfaite intelligence des effets qu'il s'agit de coordonner. Ces détails feront l'objet du chapitre suivant.

4° Cavernes sèches.

Dans le département de la Haute-Saône, M. Thirria compte parmi les cavernes sèches, ou à peu près sèches, celles d'Echenoz, Fouvent, Quincey, Leugneley, Villers-sur-Saulnot, Coulevon, Charriez, Beaumotte-les-Montbozon, Frétigny, Beaumotte-les-Pins, Charcenne, Calmoutiers et Chenebié. D'un autre côté, pour le département du Doubs, Girod-Chantrans cite celles d'Osselle, de Chenecey, St-Vyt, Mouthiers, Gevresin, Combe-Ragot, Buin, Gros-Bois, Fourbonne, Rosureux, Chazot, Bonnevaux, Gondenans et Pugey. On

peut y ajouter les glacières naturelles de la Grâce-Dieu, de Pierrefontaine, de Luisans et d'Arc-sous-Cicon.

Voilà donc, pour deux départements, une trentaine de grottes. Sans doute, c'est peu; mais il ne faut pas perdre de vue que quelques-unes sont cachées et qu'un éboulement peut les mettre en évidence, témoin entre autres celle de Gros-Bois (Doubs) qui fut ouverte de cette manière en 1798. D'ailleurs, beaucoup de cavités seront mentionnées successivement, et encore dans ces énumérations ne s'est-on attaché qu'à celles qui ont paru mériter quelque attention à cause de leurs singularités; mais, envisageant la question à notre point de vue, nous allons résumer aussi brièvement que possible leurs caractères essentiels, abstraction faite du prestige de leurs ornementations stalactitiques.

Le sol de ces grottes est souvent jonché de blocs détachés des parois et des voûtes. Plusieurs d'entre elles ont été habitées par les primitives peuplades de nos contrées. Dans certains cas, une couche de cailloutis, mélangée de terre argileuse, fine, rougeâtre, égalise le fond, et les mêmes argiles sont assez souvent ossifères. Les cailloux roulés, ainsi que les ossements provenant d'animaux dont les races n'existent plus, ont permis d'affirmer que ces catacombes datent d'une période antérieure aux phénomènes diluviens. Il faut même ajouter que les torrents de cette époque en ont évidemment encombré un grand nombre, dont l'existence se décèle chaque jour, notamment par suite de l'exploitation des minerais de fer en grain, accumulés dans leur intérieur.

Ordinairement, ces cavernes sont divisées en chambres séparées par des couloirs diversement inclinés; mais à côté de ces passages plus ou moins horizontaux, il faut ranger les tubulures verticales, car ces cavités passent les unes aux autres par divers angles intermédiaires, et souvent d'une salle de niveau il faut descendre dans un couloir à pic. D'autres

montrent dans leur intérieur de profondes crevasses, des déchirures, des lézardes, des entonnoirs communiquant avec plusieurs canaux inférieurs, par lesquels les eaux ont pu s'engouffrer à des époques plus anciennes. D'ailleurs, les entonnoirs en question sont parfois établis au toit même de la grotte, de manière à indiquer les points par lesquels affluaient les eaux superficielles, et de plus, les régions où les pots abondent sont également celles où l'on rencontre les plus belles cavernes. Parmi celles-ci, il en est encore qui se terminent par des boyaux ou corridors subdivisés, à leur tour, en galeries, en crevasses trop étroites pour pouvoir être parcourues. On en connaît dont la longueur est de 1000 à 1100 mètres. Enfin, si l'on examine les parois verticales de ces cavités, on voit à leur surface une série de stries ou de cannelures à peu près horizontales, indiquant les divers niveaux de l'eau, et l'on peut les considérer comme autant de repères fluviométriques naturels, conservant les traces des exhaussements et des abaissements alternatifs de ces rivières souterraines. Plusieurs anciens titres font mention de sources qui n'existent plus ; de même certaines remarques établissent l'affaiblissement de quelques autres ; j'ai pu en rencontrer dont les orifices se sont déplacés. Si ces vérités avaient besoin d'être appuyées par une démonstration d'un genre différent, elle se déduirait très facilement de l'état rubanné des parois de quelques cavernes.

5° *Cavernes aquifères.*

Les indications précédentes au sujet des cavernes sèches suffisent pour établir qu'à notre point de vue actuel, elles doivent être considérées comme n'étant autre chose que des égouts naturels mis en communication avec la surface, et dont les diverses parties sont liées entre elles par des tubu-

lures ou par des fentes. Si donc, par un moyen quelconque, on y faisait engouffrer un cours d'eau, celui-ci pourrait trouver dans leur intérieur des issues qui lui permettraient de reparaître quelque part au jour. La suite des faits démontrera surabondamment cette vérité, et, d'ailleurs, les transitions de l'état sec à celui des cavités à sources sont assez nombreuses pour mettre à même de suivre parfaitement la filiation des phénomènes.

Quelques grottes, par exemple celles de la Balme près de Lyon, et de Darcy, aux environs de Montbard, sont munies de lacs souterrains sur lesquels ont peut naviguer.

La caverne du *Bief-Sarrazin* s'ouvre en une voûte énorme de 150 mètres de hauteur. Elle forme l'entrée d'une grotte très vaste, renfermant un lac dont l'eau se perd latéralement sous terre en sautant sur une pente très rapide, et va sortir dans le vallon à l'état de rapides, qui se réunissent au Lison.

La *Vallière* se fait également jour sous un grand ceintre de rochers, à Ceuille près de Revigny (Jura).

Il en est encore qui présentent des ruisseaux souvent sujets à s'écouler par l'orifice d'entrée. Le *Verjon* en Bresse, ainsi que la *Reyssouse*, s'épanchent hors de cavernes.

La source d'*Arcier* près de Besançon, que son adondance rend si remarquable, jaillit de deux issues placées dans une enceinte de rochers. La source de la *Mouillère*, dans la même contrée, offre des conditions analogues.

Ces ruisseaux peuvent être habituellement à peu près insignifiants. Tel est l'état de ceux des cavernes de *Remonnot*, de *Gonsans*, du *Gros-Bois*, du *Château-de-la-Roche*, de *Sainte-Suzanne*, de *Rougemontot*, dans le département du Doubs, et de ceux que l'on voit dans les grottes de la *Chaux* ainsi que de *Percey-le-Grand*, dans la Haute-Saône.

Dans d'autres cas, le débit des réservoirs intimes est énorme. Il donne naissance aux *fontaines vauclusiennes*, dont

se compose la partie vraiment pittoresque de l'hydrographie souterraine, par suite de l'animation qu'elles impriment aux gorges, du fond desquelles jaillissent leurs ondes.

Au surplus, ayant déjà suffisamment expliqué comment les alternances, les diverses particularités des émissions, soit par de larges gueulards, soit par de simples fissures, obligent à établir une série de subdivisions, afin de préciser les allures respectives et d'éviter les confusions, je vais entrer définitivement en plein dans mon sujet, en débutant par les faits les plus simples pour arriver graduellement aux plus complexes.

6° *Abîmes verticaux avec sources. Bouillons.*

Parmi les dispositions variées des embouchures, il en est une qui impressionne le commun des hommes plus vivement que les cavernes à peu près horizontales, placées à diverses hauteurs au-dessus des vallées. C'est celle qu'affectent certains entonnoirs verticaux, dont les orifices, disposés au niveau du sol, émettent des eaux plus ou moins tumultueuses, selon leur abondance et leur force ascensionnelle. Il convient donc d'ajouter aux aperçus précédents quelques détails sur ces abîmes émissifs, qui sont assez communs dans le Jura ainsi que dans d'autres parties du bassin de la Saône, et que nous avons distingués sous les noms de *bouillons*, de *puits sans fond* et de *jets d'eau naturels*.

Commençons par les premiers.

La *fontaine de Sirod* est un vaste puits naturel, ressemblant à un cône renversé, de 23 mètres de large, duquel l'eau s'élève en masse. Elle est placée à 7 mètres au-dessus de l'Ain et à peu de distance de ses bords.

La *source de l'Ain*, à peu de distance du bourg de Sirod,

lance, en bouillonnant, une très grande masse d'eau de son orifice elliptique et profond.

La *fontaine de Courboux*, canton de Rioz (Haute-Saône), est très volumineuse, mais sujette à des amoindrissements selon les saisons. Elle sort d'un puits naturel dont l'orifice supérieur a un diamètre de 50 mètres.

Pendant une courte navigation entre Biaufond et le Moulin-du-Refrain, mon batelier fit une évitée au contour du Doubs, près de la maison dite *chez Mauvais*. Questionné sur sa manœuvre, il me fit remarquer, sur la rive droite et dans le lit même de la rivière, une large rotation des eaux qu'il prétendit être dangereuse pour sa nacelle. Suivant lui, la combinaison du torrent qui débouche d'un *puits sans fond*, avec le courant passant pardessus, occasionne ce mouvement giratoire. Le corps d'un homme, tombé naguère accidentellement dans ce gouffre, n'aurait reparu qu'au bout de quelques semaines. En tous cas, le nom donné à ce tourbillon vient à l'appui des dires du patron : c'est la *Peute-Fontaine*. Le mot *peute*, signifiant *laide* en patois du pays, indique suffisamment la répugnance qu'elle inspire aux riverains.

Ayant déjà fait connaître plusieurs autres abîmes du même ordre (chap. 10), je regarde comme superflu de m'étendre plus longuement sur ce sujet. Par contre, il importe de faire remarquer que les puits en question ne sont pas toujours d'une grande profondeur, en ce sens que leur cavité est fréquemment remplie, jusqu'à une certaine hauteur, de débris de roches, de cailloux et de sables trop pesants pour être emportés par le torrent. Alors surtout, l'on peut voir l'eau divisée en une multitude de filets soulever les grains pierreux, qui, tombant pour remonter et redescendre aussitôt, sont entretenus dans une agitation perpétuelle autour de chacun des petits orifices par lesquels s'échappent les diverses veines liquides. Ce phénomène constitue les *bouillons* proprement

dits, à cause de sa ressemblance avec celui que présenterait une chaudière en ébullition. Il est encore permis de le comparer avec les effets des sources acidules dont l'effervescence est bien connue, pourvu que l'on ait soin de faire observer qu'il ne s'agit pas du dégagement des bulles de gaz ou de vapeur, mais de simples projections déterminées par le mouvement ascensionnel de l'eau. Si la force de ces petits courants est assez grande, ils s'élèvent au-dessus de la surface, qu'ils mettent dans un état d'agitation tumultueuse. Dans le cas contraire, le sable seul peut être balloté sur son lit, sans que la moindre ride, de nature à décéler ce mouvement, vienne troubler le cristallin miroir de la fontaine.

En fait d'exemples de ce genre, je puis signaler celui que j'ai vu à Biaufond, endroit situé dans la portion de la vallée du Doubs qui avoisine la Chaux-de-Fonds. La cavité, établie à fleur de terre, a un diamètre d'environ 10 mètres, et il en sort une assez forte quantité d'eau d'une parfaite limpidité. Un autre bassin de la même catégorie, situé à quelques pas en aval, offre une allure plus calme, et les eaux réunies des deux trous forment un beau ruisseau qui se perd bientôt dans la rivière.

Plus loin, dans la section du Doubs qui porte le nom de *Vallée du Bief-d'Etoz*, une petite prairie placée sur la rive gauche possède également deux larges entonnoirs, pour ainsi dire juxtaposés, et dont l'eau très paisible s'enrichit du tribut d'une petite source voisine avant de se jeter dans la rivière. Ces bassins, connus sous le nom de *Creux-de-la-Verrière* à cause de l'ancienne verrerie près de laquelle ils sont placés, représentent le régime le plus calme de ces bouillons. Il est réduit à l'état d'une simple filtration au travers des sables, filtration d'ailleurs ascendante et forcée par la pression, de même que les précédentes. Cependant le touriste devra ici, de même que pour les autres cas sus-

mentionnés, tenir compte de l'intempérie des saisons. Pour ma part, je n'ai vu les lieux qu'en septembre 1858, à la suite d'une longue période de sécheresses.

7° *Jets d'eau naturels.*

La hauteur des colonnes d'eau exerce une grande influence dans les phénomènes hydrodynamiques, et chacun est à même de comprendre que du moment où une pluie aura fait monter le liquide à des niveaux plus élevés dans les cavités intérieures des montagnes, l'augmentation de pression devra activer le débit d'une source inférieure. De là, en partie du moins, les amplifications momentanées de certaines sources dont il a déjà été fait mention.

Outre cela, une disposition particulière des tubulures souterraines pourra donner naissance à de véritables jets d'eau d'une remarquable puissance, et déjà, chez quelques vieux auteurs de traités de physique, on remarque une tendance à rapprocher les sources et les jets d'eau. Celles-là n'étaient pour eux que des eaux s'élevant à peine; mais sans nous arrêter à discuter la valeur de cette indication, donnons de suite des exemples choisis parmi les jets les plus remarquables :

Dans la commune de Chatagna (Jura), on voit le *Jet d'eau naturel* qui, durant les hivers, s'élance à la hauteur de 3 à 4 mètres pour former ensuite un petit torrent, tandis que dans la belle saison il n'émane de l'orifice qu'un simple courant d'air.

Ce phénomène rappelle celui que produit la source d'une caverne située près de l'ancien château de Male-Mort, dans la paroisse de Saint-Etienne en Dauphiné. A la suite de pluies considérables, et surtout quand elles sont accompagnées de vents impétueux, elle saute à 7 ou 8 mètres de hauteur,

allant frapper contre la voûte de la grotte. Observons encore que divers bouillons, quelquefois fort gros, mais inégaux, sortent de plusieurs autres points de la même cavité.

La *source de la Soulaine* s'élance en jet du fond d'un entonnoir placé à cent pas de l'Ain.

La carte de l'état-major indique en amont de Rosureux, dans la vallée de Consolation (Doubs), le *Jet-Ménéguin*. Ayant visité la localité en septembre 1858, j'appris des habitants qu'il porte également le nom de *Jet-Viroso;* mais, quelle que soit la valeur de ces indications, il suffit de savoir qu'il est établi à côté de la route, sur la rive gauche du Dessoubre, au milieu de rochers très bouleversés et gisant au pied d'une falaise dont les couches, à peu près horizontales, sont composées de marnes alternant avec des calcaires. Là se trouve une grotte passablement évasée, mais peu profonde, dont la paroi terminale offre, à une petite élévation au-dessus du sol, une bouche horizontale d'environ $1^m,0$ de longueur sur $0^m,15$ de hauteur. Cet orifice, qui n'est qu'un élargissement des joints de la roche, paraît ne fonctionner que dans quelques cas, tandis que, immédiatement sous le seuil de la même grotte, on découvre une crevasse verticale d'une dimension à peu près égale à l'ouverture précédente. A en juger d'après l'état de fraîcheur, celle-ci doit être le débouché principal et habituel des eaux; en effet, elle déversa en 1856, en mai 1858, mais non en août de la même année, bien que d'autres sources temporaires aient alors débité. Le Jet-Viroso est peu élancé; par contre, il fournit une eau suffisamment abondante pour avoir exigé la construction d'un pont muni d'un solide perré, pour le passage de la route. On admet, d'ailleurs, non sans raison, que ce dégorgeoir est alimenté par les pluies qui tombent sur le plateau de Charmoilles, qui domine sa position.

D'après la relation de M. l'avocat Bonnyard, la *Source de*

la Bèze (Côte-d'Or), placée à quelques pas du village de Bèze et au pied d'un coteau, jaillissait, en 1680, d'un creux dont la profondeur ne pouvait pas être sondée. En temps de pluie, son impétuosité était telle, que ses eaux vives et claires s'élevaient en colonne verticale de 2^m de diamètre, jusqu'à près de 7^m de hauteur. Par suite des travaux d'élargissement de son orifice, cet énorme puits artésien naturel ne produit plus que des bouillons très prononcés; des déblais accumulés en aval de son ouverture l'ont encore forcé à pratiquer de nombreuses issues au pied du rocher qui l'entoure sur la rive droite de son cours. Cependant ces dégradations ne l'empêchent pas de rester au rang des plus belles fontaines de l'Europe. Versant immédiatement une nappe de plus de 10^m de largeur, elle forme une rivière qui va se rendre à la Saône, et l'on attribue à l'épuisement causé par son débit l'absence complète des sources dans les territoires de Selongey, Orville, Véronne, Chazeuil, Lux et Bourberain. Il est d'autant moins possible d'avoir des puits dans ces endroits, qu'indépendamment du débouché précédent, il en existe un autre, également très considérable, qui est placé au sud de Bèze, contre l'enceinte septentrionale de l'ancienne abbaye. Celui-ci est alimenté par les produits du plateau qui s'étend entre Bèze, Beaumont et Chevigny; sa sortie s'effectue au pied oriental d'une colline, d'où il va confondre ses eaux avec celles de sa voisine.

La *Doue*, dont la source est au bas d'une montagne placée à l'ouest de Vers, près de Sennecey-le-Grand (Saône-et-Loire), jaillit, après les grandes pluies, à plusieurs mètres de hauteur, et avec une abondance suffisante pour inonder les prairies.

A Charny, aux environs de Mâcon, on voit une propriété particulière dont les bâtiments sont établis dans un bas-fond d'environ 100 mètres de longueur sur 80 mètres de largeur. Un puits, creusé dans cette concavité, ne jouait que le rôle

ordinaire de ces excavations, lorsque en 1840, les pluies désastreuses de la fin de novembre exerçant leur action, les eaux commencèrent à s'élever. S'élançant bientôt en jet abondant, comme hors d'un puits artésien, elles remplirent le vallon, atteignirent la hauteur des terres voisines, de manière à former un lac improvisé de 16 à 18 mètres de profondeur, dont découlaient de larges ruisseaux.

Enfin je complète ces indications en mentionnant que, dans la saison pluvieuse de 1856, la pression des eaux fit en quelque sorte crever le sol végétal d'une partie du vallon de Sens près de Sennecey-le-Grand (Saône-et-Loire). Les caves de l'endroit furent inondées à la suite de cette rupture.

8° *Colonnes oscillantes, à flux et reflux.*

Le jeu des écoulements précédents est trop simple pour mériter de plus amples commentaires; mais, s'il est de la dernière évidence, il n'en est pas toujours de même des allées et venues des eaux dans la branche opposée du syphon, qui, d'ailleurs, peut être ramifiée dans la multitude infinie de petits conduits formés par les fissures des roches. Echappant dès lors à tous les regards, ne laissant à l'esprit que le sentiment de leur existence, ils font désirer un exemple dans lequel les proportions établies entre l'orifice d'épanchement et la longueur verticale de la tubulure supérieure, permettent de voir l'eau osciller dans celui-là, sans qu'aucun déversement superficiel vienne compliquer les effets. Eh bien, la mare du *Grand-Saz,* sur le territoire de Servin (Doubs), satisfait à cette dernière condition. Elle consiste en un abime à peu près circulaire, d'environ 300 mètres de circonférence, [illegible] rochers et sans fond connu. Les cadavres des [illegible] s'y sont noyées n'ont jamais reparu, et les [illegible]dus dans ce gouffre en sont revenus assurant

qu'il y avait du danger à s'engager dans ses anfractuosités latérales.

Cette mare est, d'ailleurs, dépourvue de tout écoulement visible, tant vers le haut que vers le bas. Par contre, elle est sujette à des crues subites d'environ $0^m,33$, que ses eaux ne dépassent point. Un équilibre temporaire s'établissant donc alors, il faut croire que l'augmentation de la pression force le liquide à fuir par quelques crevasses, trop minimes pour donner naissance à un jet quelconque.

Au surplus, cette espèce de lac est encore remarquable par la présence d'un amas de tourbe couvert d'herbes, de joncs, de quelques saules et sur lequel on peut s'aventurer. C'est donc une véritable île flottante sujette à se déplacer au gré des vents, comme d'autres productions du même genre qui existaient autrefois sur les marécages de Clairmarais près de Saint-Omer, et comme celles dont on signale également la présence dans le Mexique. Il est permis d'admettre que la quasi stagnation du *Grand-Saz* entre pour une large part dans la formation de ce que le vulgaire regarde comme formant sa principale curiosité.

A tout hasard je range encore ici les exemples suivants, qui achèveront au moins de démontrer que, si parfois rien n'est plus fier que l'essor des eaux jurassiennes, rien n'est plus modeste dans d'autres cas.

Le *lac de l'Abbaye* (Jura), dont l'étendue est d'environ 3 kil. sur 1 kil. de largeur, présente la condition d'un écoulement mystérieux, qui a été l'objet des plus contradictoires conjectures.

La *Mer-de-Ferrières*, sur le plateau du *Clos-du-Doubs*, est un trou placé dans une prairie et constamment plein d'eau. Sa longueur est de 50 mètres et sa largeur, qui n'est que de de 5 mètres, suffisent pour démontrer que cette nappe de liquide occupe l'intérieur d'une crevasse, dont les parois

ont été élargies par l'action des eaux. La profondeur de la cavité est d'ailleurs inconnue.

La *Mer-de-Montandon* ressemble à la *Mer-de-Ferrières*. Elle est située dans le village dont elle prend le nom et qui est lui-même à quelques kilomètres au NO du précédent, sur la partie du plateau qui avoisine Saint-Hippolyte.

9° *Colonnes à niveau invariable.*

Imaginons maintenant une tubulure qui surmonte également un réservoir souterrain, mais dont la capacité sera considérable relativement à la quantité d'eau affluente. Dans ce cas, on ne pourra apprécier aucune oscillation dans la tubulure, et ces conditions paraissent exister dans un puits placé dans la cour du château de Duretal, appartenant à la commune de Montpont, vis-à-vis de Tournus, sur la rive gauche de la Saône.

Ce pertuis a une profondeur d'environ 15 mètres, dont les cinq premiers traversent le terrain caillouteux de la Bresse, le reste étant dans le calcaire. L'irrégularité de cette dernière partie démontre qu'elle n'est qu'un simple accident naturel mis à profit pour obtenir de l'eau; il est même probable qu'en cela on s'est laissé guider par un fondis, qui a décélé la nappe souterraine. Le niveau du liquide dans le puits est invariable en été comme en hiver; il n'a éprouvé aucune modification dans des épuisements les plus considérables que l'on ait effectués; enfin, l'eau qui est très limpide ne se trouble jamais. Tout s'accorde donc pour justifier nos énoncés. Mais les conjectures que l'on peut se permettre à ce sujet conduisent à d'autres aperçus qui sont bien plus importants, en ce sens qu'ils se rattachent à certains phénomènes hydrographiques dont la Bresse, ainsi que d'autres parties du bassin du Rhône, ont été le théâtre. On reviendra

donc sur ces détails dans une future occasion, et, avant d'en finir avec ces divers accidents hydrostatiques, si évidemment influencés par la pression, je ferai encore ressortir une circonstance à laquelle on n'a pas suffisamment égard dans la pratique.

En effet, certains propriétaires trouvant leurs sources mal placées, situées à des niveaux trop bas pour arroser convenablement leurs terrains, n'imaginent rien de plus simple que d'environner l'orifice d'une digue afin de forcer l'eau à s'élever selon leur fantaisie.

Une pareille combinaison est sujette à de grands dangers. La pression des liquides s'exerçant en raison de la base multipliée par la hauteur, il peut arriver que l'eau ne tarde pas à déterminer la rupture des cloisons souterraines, à élargir les diaphragmes qui la contenaient à sa hauteur et dans sa position. Des fuites latérales ou inférieures survenant alors, le débit de la fontaine est diminué, si même elle ne prend au loin un autre cours, de façon à rappeler au malencontreux possesseur le mécanisme en vertu duquel un solide tonneau peut être défoncé en le surmontant d'un menu tube que l'on remplit d'eau, en même temps que la capacité avec laquelle il est en communication. Cette expérience étant d'ailleurs casée parmi les plus élémentaires de la physique, il n'y a pas même lieu de plaindre celui qui a assez peu profité de son séjour au collége pour en être encore au point de s'ébahir du résultat de son inepte tentative.

10° Volume de quelques sources.

Pour donner en passant une idée du débit de quelques-unes des sources, tant verticales que horizontales du genre de celles qui nous occupent, je mentionnerai les détails suivants:

L'Ain pourrait être flottable dès sa naissance, si ce n'étaient les rochers qui embarrassent son lit.

La *fontaine de Sirod* donne en toute saison et par seconde 0,616 mèt. cub.

La *Loue*, dans les montagnes des environs d'Ornans, près de Pontarlier, écume en bondissant hors d'un antre placé à 10 mètres au-dessus de la base d'un rocher, qui a plus de 60 mètres de largeur et s'élève verticalement à 106 mètres de hauteur. C'est l'entrée d'une caverne dont la profondeur est inconnue, et dans laquelle il est difficile de pénétrer à cause de l'abondance des eaux. La rivière tombe de là, avec fracas, sur des rochers, en formant trois admirables cascades avant d'arriver au fond de la vallée dont elle fait rouler les diverses usines.

D'après les jaugeages faits à la forge de Bèze, par MM. les ingénieurs des ponts et chaussées, le débit des deux sources de la localité a été reconnu être à l'étiage de 450 litres par seconde ou 27 mètres cubes par minute, tandis que le débit de l'Ouche, à Dijon, n'est que de 23 mètres cubes par minute.

La source de Collonge près de Saint-Boil (Saône-et-Loire), sort du pied d'un rocher pour faire mouvoir successivement trois moulins, en donnant naissance à une petite rivière, la *Goutteuse*, affluent de la Grosne. Une autre source, très abondante, prend son issue dans la colline, sur le penchant de laquelle est établi le village de St-Boil. D'ailleurs, l'on doit faire observer que la ligne des coteaux qui s'étendent de St-Gengoux-le-Royal à Givry, est remarquable à cause de l'abondance de ses eaux.

Dans la Haute-Saône, où les sources de ce genre sont également très abondantes, on peut citer au même point de vue:

La *Baignotte*, qui met en mouvement la forge de Baigne à quelques mètres de sa source.

La *fontaine de Champdamoy*, qui fait rouler immédiatement un moulin à cinq tournants.

La *Morte*, sur laquelle se trouve le moulin de Roche à 50 mètres en aval de sa source.

La *Fontaine-au-Diable*, celles des *Charmilles*, du *Trou-de-la-Roche*, dont les eaux impriment l'activité à vingt usines.

La *fontaine de Veuvey* près de Calmoutiers, qui dessert le moulin de Chantereine; la belle *fontaine de Sainte-Dèle* à Lure; celles de *Filain*, *Cugny*, *Authoison*, *Vaugererd*, *Gy*, si remarquables par le grand volume de leurs eaux.

11° Sources sortant des crevasses et des fissures.

Jusqu'à présent il n'a été question que de sources sortant par des goulets, en quelque sorte proportionnés à l'étendue des vides intérieurs des montagnes. Cependant, il est aussi des orifices de moindre dimension, et dont le rôle doit être d'autant moins perdu de vue, qu'étant plus fréquemment répété, il donne l'idée d'une sorte de tamisage des eaux, dont les effets peuvent devenir très sensibles dans les saisons pluvieuses. En cela, il existe encore une foule de passages aux cavernes et aux puits proprement dits. En voici des exemples :

La *Cusanne*, qui se rend à Nolay, est formée par deux sources dont l'une, celle du *Bout-du-Monde*, étant intermittente, sera mentionnée ultérieurement. L'autre, appelée la *Tournée*, sort du roc par une fente assez large dans laquelle on peut pénétrer jusqu'à la distance d'environ 300 mètres. Ici se trouve, à proprement parler, l'origine de la fontaine.

La *Seille*, rivière de la Bresse, s'échappe en plusieurs endroits hors des joints des rochers; en outre, une crevasse latérale donne naissance à une autre branche.

Le lac de Nantua, un des plus beaux et des plus romantiques de la France, est muni, à son extrémité et sur le côté septentrional, d'une cascade provenant d'infiltrations au travers de rochers. Elle donne naissance à un ruisseau qui se jette dans la nappe lacustre sous-jacente.

La *Sène*, qui forme la cascade de la Langouette, aux Plan-

ches, dans le vallon de Fonçines, sort d'une intersection de fissures déterminant une sorte de bassin demi-circulaire. L'eau transsude partout entre des pierres mousseuses et fait immédiatement mouvoir des usines.

Le *calcaire jaune*, qui fournit la plupart des moellons employés aux constructions lyonnaises et qui forme la superficie de presque tous nos plateaux calcaires, est subdivisé en assises minces, nombreuses, très fendillées et par conséquent très perméables. On peut, à cet égard, le comparer à une maçonnerie en pierres sèches. Eh bien, les couches de cette roche qui dominent Chessy, au nord, laissent échapper plusieurs sources assez fortes, même en temps ordinaire. Mais lors des grandes pluies de 1852 et de 1856, il s'en établit une foule d'autres, par lesquelles toutes les caves et même les rez-de-chaussées des maisons situées au pied de l'escarpement, furent inondés, malgré l'interposition des masses de tufs qu'elles devaient traverser.

Le même calcaire se retrouve au Mont-d'Or où il donne également naissance à de belles fontaines, telles que celles de Saint-Romain et de Poleymieux. Indépendamment de ces eaux, on en voit plusieurs autres de moindre importance, disséminées çà et là dans les vignes et dans les carrières voisines de la Saône. Elles surgissent à divers niveaux, tantôt près des marnes supraliassiques et tantôt à quelque hauteur au-dessus. Celle de Renain sort du front de taille de la partie des carrières de Couzon qui est sur le territoire d'Albigny. Etant disposée à peu près sur la moitié de l'épaisseur du calcaire, elle découle de ses interstices en formant d'exiguës cascades d'environ cinq mètres de chute, sujettes à se déplacer vers l'aval-pendage des couches, selon l'avancement des exploitations, et son volume ne grossit pas sensiblement par suite de l'arrivée des pluies, probablement à cause de son élévation au-dessus des marnes.

Dans la carrière de Decrain, à laquelle on arrive par le vallon de Molleton, il en est une autre habituellement à sec; mais au moment des inondations, elle déverse une quantité d'eau suffisante pour faire tourner un moulin, et l'on entend le bruit qu'elle fait dans le rocher.

Une seconde vallée, placée au sud de la précédente, celle de Rochau, par laquelle on gravit de Couzon au Mont-Bourru, en présente cinq, placées à diverses hauteurs dans les vignes ou sur le chemin, au bas des falaises calcaires. Leur débit est variable, et, pendant les averses soutenues, leur volume devient tel qu'il en résulte un ruisseau capable d'occasionner d'assez graves dégradations, ainsi que cela est arrivé notamment en 1856. La promptitude avec laquelle se produit leur flux s'explique d'ailleurs facilement par les dislocations de la roche, qui, à partir du vallon de Molleton, affecte deux inclinaisons en sens inverses. M. Thiollière a remarqué, en outre, que, non loin de là, sur le territoire du Bel-Air près d'Albigny, il existe une bramafan désignée sous le nom de la *Constance*, probablement par antiphrase.

12° *Orifices absorbants. Scialets.*

Les détails qui précèdent, étant suffisants pour faire comprendre les particularités du phénomène de l'écoulement des eaux à la surface, nous allons aborder le sujet inverse, c'est-à-dire celui des absorptions. Celles-ci, naturellement encore, peuvent s'effectuer par les crevasses aussi bien que par les *abîmes* ou *scialets*, tubes que l'on rencontre partout dans les parties calcaires de la Côte-d'Or, de la Haute-Saône et du Jura.

D'après mes observations faites sur les montagnes de la Drôme, ces orifices absorbants ne sont pas toujours semés au hasard. Plusieurs d'entre eux se trouvent ordi-

nairement alignés selon certains axes qui indiquent que leur établissement a été facilité par des fractures, dont les eaux d'infiltration ont profité pour effectuer leurs érosions souterraines. J'ai encore pu constater que les orifices des cavernes sont souvent placés sur le prolongement de ces mêmes lignes. Il arrive, d'ailleurs, que le plateau sur lequel apparaissent ces gouffres, étant parfois légèrement concave et très étendu en surface, un seul d'entre eux peut ne pas suffire pour engloutir l'ensemble des eaux pluviales amoncelées dans le bassin. Il se forme donc un lac temporaire qui s'exhausse jusqu'à ce qu'il rencontre un scialet plus élevé. Dans certains cas d'abondance extrême, celui-ci étant également incapable d'effectuer l'absorption, le niveau de la nappe aqueuse monte jusqu'à un troisième entonnoir placé plus haut.

Eh bien, ces faits se reproduisent en grande partie dans les montagnes du Jura, ainsi que dans celles de la Bourgogne.

Le *Puits-de-Fenoz* reçoit les eaux du Dard, de la Voye et de la Baume. Il leur suffit pendant les étés; mais, à la suite de la fonte des neiges ainsi que des grandes pluies, l'orifice étant insuffisant, les eaux inondent le vallon. Alors aussi la partie basse des villages d'Orve et de Chasot, est quelquefois envahie jusqu'à la hauteur des premiers étages des maisons. Ce débordement est donc un véritable fléau pour la contrée.

A 10 kil. vers l'ESE de Besançon et à 185 mètres au-dessus de cette ville, est établie la plaine du Grand-Sône, d'environ 676 hectares de superficie et qui, étant couverte d'eau à diverses époques de l'année, constitue un large marais. Ses eaux ont un débouché par une cavité naturelle où elles vont s'engloutir. Mais ce passage, trop exigu pour les temps ordinaires, l'est à plus forte raison après les grandes pluies, et alors la submersion est complète.

Près de Belvoir et Sancey, vers Laviron et Landresse, non loin du *Grand-Saz*, du *Puits-de-Fenoz*, d'une foule d'en-

tonnoirs et de sources remarquables, divers cours d'eau disparaissent de la même manière que les précédents.

Parmi les effets moins saillants, on peut citer le ruisseau sortant du lac de Grand-Vaux, lequel, après avoir fait tourner un moulin, s'engouffre immédiatement sous sa roue. Il en est exactement de même pour l'eau de la *Combe-du-Lac*. Au chalet des environs de Moirans, le ruisseau qui traverse le vallon s'enfonce subitement au milieu d'une prairie, sans laisser sur l'herbe aucune trace d'humidité à quatre pas du trou qui l'absorbe.

Dans la Haute-Saône, le Ramier se perd dans un gouffre à Gonvillard, et la Rigotte disparaît à Farincourt.

Enfin, près de Dijon, la Tille, la Venelle, ainsi que le Suzon, s'éclipsent aussi sous terre.

13° Réapparition des eaux absorbées.

C'est une idée très répandue, et souvent fort juste, que ces eaux reparaissent à des distances plus ou moins considérables du point où elles ont été englouties.

Ainsi, l'on croit que les quatre sources intermittentes de *Noire-Combe*, dans l'arrondissement de St-Claude, de même que les cascades de *Flumen* et de *Tresergey*, sont alimentées par les eaux du lac de *Grand-Vaux*, qui, dans cette hypothèse regardée comme très probable, feraient un trajet souterrain de près de 30 kilomètres.

Les ruisseaux du *Crouzet*, de *Migette*, ainsi que les eaux du marais de Villeneuve (Doubs), se précipitent dans l'entonnoir dit le *Puits-Billard*, situé en arrière et au-dessus des rochers de la source du Lizon. Dans les grandes crues, l'ensemble devient un torrent furieux tombant de plus de 100 mètres de hauteur, et pourtant cet entonnoir le reçoit en entier et le conduit à la susdite source par un canal intérieur de 400 mètres de longueur.

Les lacs de Franois et du Vernois envoient leurs eaux dans l'Ain par des conduits invisibles, à travers les fissures des rochers.

Le lac d'Antre est placé près des ruines de cette ville, si curieuse par les restitutions archéologiques qu'elle fait tous les jours. Il n'a que 600 mètres dans son plus grand diamètre, et il verse une partie de ses eaux dans la Bienne, au sud. Un canal souterrain conduit l'autre partie dans le ruisseau d'Hériat, qu'elle rejoint au Pont-des-Arches.

La Riverotte, après avoir dépassé Pierre-Fontaine (Doubs), tombe dans une grande crevasse ouverte sur une plate-forme calcaire, où elle s'unit à un ruisseau sortant d'une grotte peu profonde située sous la chute.

Dans le même département, sur le territoire de Vellevans, au lieu dit les Alloz, le vallon de Sancey possède, au milieu d'un rocher, une ouverture conique qui rejette quelquefois un volume d'eau considérable, et l'on croit qu'il n'est que le débouché d'aval des eaux dont le *Puits-de-Fenoz*, établi à quelques kilomètres vers l'est, serait l'ouverture d'amont.

Diverses personnes admettent également que la source de la Mouillère, sous le bastion du Battant, à Besançon, est le produit d'une dérivation de l'Ognon.

On a supposé que la partie des eaux du Doubs qui disparaît dans les rochers crevassés du val Saugeois, va produire, à 286 mètres plus bas et à la distance d'environ 10 kil., la source volumineuse de la Loue; mais on a objecté que les eaux de celle-ci sont toujours claires, et qu'en outre, durant l'été, elle débite quelquefois plus d'eau que n'en a le Doubs. Enfin, il est démontré que les eaux du Doubs qui s'enfoncent sous les bancs rocheux de son cours supérieur, reparaissent aussi volumineuses à quelque distance du point critique, après un cours souterrain, soit par le fond de son lit, soit par les flancs caverneux des montagnes qui l'encaissent. Ce phénomène

aurait donc certaine analogie avec celui de la *perte du Rhône* près de Bellegarde.

A cet égard, il ne serait pas hors de propos d'étudier plus attentivement le rôle de la grotte de l'Etouffière, qui est placée près du labyrinthe rocheux du Doubs, en aval des Brenets. On y entre en bateau quand l'eau est haute. Par les basses eaux on y pénètre à sec, et au fond de cette caverne on rencontre une ouverture passablement étroite, conduisant à une autre excavation dont le fond contient une nappe liquide.

La *Loue* n'est que le débouché de plusieurs cours d'eau, devenus souterrains après avoir été absorbés par les entonnoirs des plateaux et des vallons supérieurs du canton de Levier et des versants SO des cantons de Pontarlier et de Mouthe.

Il a encore été dit que le Creux-Gena ne déborde qu'autant que le Doubs est très fort, et qu'il se trouve en communication avec cette rivière dont il est éloigné de trois lieues; mais sur un terrain plus bas. Cependant on l'a vu émettre ses eaux dans des moments où le Doubs était voisin de son étiage.

Le *Suran*, affluent de l'Ain, est un torrent qui coule sur un lit rocheux, gercé et perforé d'entonnoirs en plusieurs endroits. Durant les chaleurs de l'été, la rivière disparaissant par ces fentes, notamment près de Noblans, laisse les habitants dans la disette; mais, au moment des grandes pluies, elle revient avec une telle abondance qu'elle inonde les campagnes. On présume que le Suran contribue aux phénomènes de la vallée du Drom, dont il sera question plus loin.

On a également avancé que l'eau de la cascade qui jaillit vers l'extrémité et sur le côté septentrional du lac de Nantua, arrive par des canaux souterrains du lac de Sylant. Celui-ci est situé entre des rochers à environ 4 kil. de distance et à 162 mètres plus haut.

Le ruisseau qui descend le long du vallon de Rully près de Charrecey (Saône-et-Loire), s'engouffre à 10 mètres de distance de la roue du *moulin de l'Entonnoir*. Il reparaît après un trajet de 1500 mètres au Pont-Latin près de Mercurey, endroit placé à environ 100 mètres plus bas. Ce trajet, qui s'effectue en deux heures, a été constaté à l'aide d'une tentative fort simple ; il a suffi de colorer les eaux.

La *fontaine de la Balme* sort à Rizerolles, du pied de la montagne de Rochebain près d'Azé (Saône-et-Loire). Il paraît résulter de quelques expériences qu'elle provient du ruisseau souterrain de la *Goulouse* dont la source est à Saint-Gengoux-de-Scissé, et qui disparaît subitement après un court trajet. A 50 mètres environ au-dessus de cette fontaine existe une grotte que peu de curieux visitent à cause des dangers de son parcours. Les habitants du pays prétendent d'ailleurs qu'elle traverse toute la montagne de Rochebain, de manière à s'étendre jusque sous la commune de Brancin, à 1 myriamètre 1/2 d'Azé. Quelle que soit la valeur de cette indication, elle suffit cependant pour mettre à même d'apprécier l'état perforé de ce terrain.

Les ruisseaux qui arrosent le territoire de Culles près de Buxy (Saône-et-Loire), s'engouffrent ensemble dans un pré situé un peu au-dessous du moulin de l'endroit, et leurs eaux ne reparaissent qu'à une distance de 2 ou 3 kil. sur le territoire de Collonge, hameau de Saint-Boil.

Enfin, dans la Côte-d'Or, la belle source de Bèze est supposée être alimentée par les eaux de la Tille ainsi que par celles de la Venelle que l'on voit se perdre entre Til-Châtel et Lux. En effet, depuis Selongey, celles-ci s'infiltrent dans les terres et finissent par s'y absorber complètement à l'extrémité de la prairie de Véronne-les-Petites, entre ce village et Lux, à l'altitude de 263 mètres. Au surplus, entre ce point et la source, dans les territoires de Véronne, de Bèze et

notamment dans la forêt de Velours, on remarque de vastes et profonds entonnoirs produits par des affaissements, et indiquant le cours souterrain des eaux.

14° *Katavothrons et Kephalovrysi.*

Si quelques-unes des indications précédentes peuvent paraître plus ou moins problématiques, il ne doit pas en être de même des suivantes, dont la portée sera, d'ailleurs, mieux comprise quand, appuyé de l'autorité de M. Boblaye, j'aurai rappelé brièvement les phénomènes analogues de la Grèce.

Dans certaines parties de ce pays, où les chaînons montagneux sont emboîtés de manière à constituer des bassins complètement fermés, les eaux qui s'y réunissent formeraient autant de lacs, sans l'intervention des galeries naturelles désignées sous le nom de *katavothron*, et dont les embouchures inférieures sont connues sous celui de *kephalovrysi.* Quelques-unes de ces percées ayant été obstruées par suite d'accidents quelconques, les plaines d'amont furent inondées jusqu'à ce que des travaux convenables, ou bien encore quelques causes accidentelles aient remédié à ces inconvénients. Déjà du temps d'Alexandre, et tout récemment encore, il a fallu procéder au dessèchement du lac Copaïs, qui tend à se former de cette manière.

Ceci posé, on conçoit que la disposition cratériforme d'un assez grand nombre de vallées jurassiques doit y provoquer l'établissement du même régime, partout où les abîmes ne seront pas suffisants. C'est ce qui arrive, à divers degrés de similitude, dans les localités dont il va être fait mention.

Entre Bouverans et Bonnevaux, le Drugeon s'étale en un lac ou marais qui se dessèche, dans les printemps ordinaires, grâces à quelques entonnoirs par leso els les eaux sura-

bondantes sont absorbées et conduites dans des canaux souterrains. Le sol peut alors être partiellement cultivé, pendant l'été, lorsque l'année n'est pas trop pluvieuse.

Le lac Crotelle, que l'on trouve au bout d'une heure et demie de montée rapide au-dessus de Groslée en Bugey, est alimenté par plusieurs sources. Ses bords sont des prairies marécageuses, et l'excédant de ses eaux s'écoule vers le SO, par un fossé creusé dans la prairie et le long des escarpements, jusqu'à la rencontre d'une sorte de fente ouverte dans les couches calcaires. Cette fente a environ $0^m,60$ de largeur sur $1^m,60$ à 2^m de hauteur; mais quelques éboulis empêchent de pénétrer dans son intérieur. Une inscription relatée par M. Lortet, permet, d'ailleurs, de constater que cette bonde est en partie artificielle, en ce sens qu'elle a été élargie par les Romains pour abaisser le lac à son niveau actuel.

Voilà pour les lacs et pour leur écoulement souterrain. Voyons actuellement un katavothron complet.

La vallée de Joux (alt. 1024^m) s'étend de l'est à l'ouest sur une longueur de près de 30 kilom., dont une moitié est sur le canton de Vaud et dont l'autre partie appartient à la France. L'Orbe, qui arrose cette longue dépression, constitue trois lacs situés dans autant de concavités partielles différentes. Le premier porte le nom de son bassin, c'est-à-dire celui de lac des Rousses ou bien encore celui de *lac Tar* ou *Ter* (*lacus tertius*). Il est assez petit puisqu'il suffit de dix minutes pour en faire le tour; mais sa profondeur est remarquable et ses eaux s'échappent par un détroit pour se jeter dans le second évasement, qui est la vallée de Joux proprement dite. Ici les eaux, de nouveau stagnantes, dessinent le lac de Joux, dont la longueur est de deux lieues et dont la profondeur est de 26 mètres. Vient ensuite l'élargissement du sol qu'occupe le lac des Brenets. Celui-ci communique avec le précédent par un canal très court, sur lequel est établi un pont pittoresque;

il a 5 kilom. de circonférence, et, bien que l'Orbe le traverse à l'instar des précédents, on ne lui voit aucun écoulement apparent. C'est que ses eaux trouvent une issue souterraine au travers des joints verticaux des rochers, dans lesquels elles pénètrent par divers entonnoirs dont le plus grand, situé au NO, est l'ouvrage de la nature. Les autres orifices sont artificiels, et, pour les pratiquer, il a suffi de creuser des trous de 6 à 7 mètres de profondeur dans les interstices de la roche. Un petit banc de pierre sèche empêche les herbes ainsi que la vase de s'y introduire, et l'on a soin de les enlever de temps à autre afin d'éviter toute obstruction.

L'eau s'élance dans ces gouffres. Ses tourbillons intérieurs, ses bouillonnements invisibles sont d'une telle violence, qu'il suffit d'appliquer l'oreille contre certaines parties des parois verticales pour en entendre le mugissement. D'ailleurs, à 220 mètres plus bas, au pied d'un nouvel escarpement très élevé, elle revient au jour en formant immédiatement une rivière de $5^m,0$ de largeur sur $1^m,30$ de profondeur, et ce qui est surtout digne de remarque, c'est que l'on peut pénétrer assez loin dans les vastes excavations de cette nouvelle source, où l'Orbe roule en se précipitant avec une vitesse extrême. Bien plus, le courant a été utilisé pour faire mouvoir, au sein même de la montagne, diverses scieries connues sous le nom de moulins de Bon-Port, et, hors de là, cette rivière arrose aussitôt de ses eaux limpides, la gracieuse vallée de Vallorbe, pour aboutir enfin aux lacs de Bienne et de Neuchâtel. Le kephalovrysi avec son katavothron ne peut donc pas être reproduit d'une façon plus grandiose; aussi l'identité de ce phénomène avec ceux de la Grèce n'a pas échappée à la sagacité de M. Boblaye.

Au surplus, des études plus suivies permettront probablement de constater, dans le bassin de la Saône, l'existence d'un plus grand nombre de ces katavothrons, dont, après

tout, le rôle n'est qu'une simple conséquence de celui des puits absorbants.

15° *Estavelles.*

Examinons actuellement certains modes d'écoulement moins simples que les précédents, mais par cela même d'autant plus propres à mettre en évidence l'agencement des cavités aquifères, et à compléter ce que l'on sait déjà au sujet des ramifications des courants profonds de nos montagnes. En effet, des épanchements parfois énormes, des influences de pression, des associations pour le débit, des intermittences réglées par les sécheresses, vont s'ajouter à quelques autres particularités pour composer un régime singulier, qui, après avoir exercé la sagacité des observateurs, a dû faire placer au rang des merveilles de la nature les nouvelles espèces de fontaines qu'il s'agit de décrire.

Le premier type est caractérisé par deux bouches en quelque sorte jumelles; la complication peut être plus grande encore. Dans tous les cas, la destination des unes, qui sont habituellement à sec, est de servir à l'évacuation du trop plein des cavernes, du moment où l'orifice, dont l'écoulement est permanent, devient insuffisant par suite de l'exubérance des eaux. En ce sens, ces soupiraux représentent le phénomène inverse des scialets, qui unissent leurs efforts pour absorber.

Dans le Languedoc, ces bouches supplémentaires sont désignées sous le nom d'*Estavelles*, dénomination que j'ai jugé à propos de généraliser, en l'appliquant à tous les pertuis du même ordre, disséminés dans les autres contrées. Mais, avant tout, je complète ces aperçus préliminaires en disant que ceux des environs de Neffiez près de Pézénas, sont établis dans les calcaires siluriens, et qu'en outre cette seule station

offre, dans un assez court espace, l'estavelle de Sauveplane, celle de Cabrières et celle de la Resclauze. Ces dernières ont vomi beaucoup d'eau pendant les pluies du printemps de l'année 1856; depuis dix ans, l'estavelle de Cabrières n'avait point fonctionné.

Les estavelles s'improvisent quelquefois, soit que l'eau parvienne à rompre des cloisons amincies avec le temps, soit qu'elle débourre d'anciens orifices obstrués par les argiles. Les détails suivants viendront à l'appui de ces indications.

Les grandes pluies du 29 juillet 1851 firent déborder tous les torrents et les rivières de la Forêt-Noire, du Jura, des Alpes et des montagnes subalpines, en occasionnant entre autres d'excessifs désastres dans le Vercors et dans le Royannais. Dans la vallée de la Bourne, au bout de quelques heures, l'eau faisait déjà irruption de tous côtés par des sources, qui, réunies aux eaux sauvages, provoquèrent des excavations et des éboulements de terrain. Sur divers points des environs de Chorance, la forte inclinaison des rampes déterminait des glissements de rochers; de quart d'heure en quart d'heure, les vignes, les forêts, les prés, disparaissaient par hectares. Le pont de Mane fut emporté par la Bourne dont la rage était effrayante. On vit alors, à 200 mètres au-dessous du sommet de la montagne de Cournont et hors d'un précipice de 300 mètres de hauteur, jaillir une énorme fontaine qui décrivait une courbe majestueuse dans l'espace.

Non loin de la vallée de la Bourne, se trouve celle du Cholet, dont le lit reçoit les eaux des sources de Laval, du Cholet et du Frochet. Le 30 juillet, l'ouverture de cette dernière ne suffisant pas au dégagement de l'eau, il se fit, sur la gauche et à 30 mètres plus haut, une autre issue que personne ne connaissait et qui répandit également une grande quantité d'eau. Quant au Cholet, il est muni de deux estavelles supérieures dont le déversement, pendant les grandes crues, est

un fait normal. Le 13 mai 1854, vers 3 h. s., des phénomènes du même ordre se sont reproduits à la suite d'un violent orage qui éclata sur la montagne de Larps; mais ils se manifestèrent plus particulièrement sur les sources de Laval, en ce sens que, sur leur droite, il jaillit subitement une autre source également inconnue, et dont l'eau était tellement abondante que le Cholet, alors peu élevé, monta presque instantanément de plus d'un mètre.

Naturellement, les flux de ces fontaines temporaires doivent être en relation avec l'ampleur des cavernes, avec le diamètre des débouchés pérennes et avec l'abondance des pluies, complications qui expliquent la rareté des émissions chez les unes et leur fréquence chez d'autres. Au surplus, les exemples suivants feront ressortir les caractères de leurs principales variétés.

Le *Frais-Puits* doit être mis au premier rang. Il est placé à 4 kil. au SE de Vesoul et à 1 kil. 1/2 au SO de Quingey, au pied d'un rocher établi à la naissance d'un vallon étroit, qu'arrosent les eaux de l'abondante source du Champdamoy, située à 2 kil. en aval de cet orifice. L'estavelle est un entonnoir de 20 à 25 mètres de diamètre sur 16 à 17 mètres de profondeur; le fond est très étroit. Cette cavité contient toujours un peu d'eau qui croît et baisse selon l'état atmosphérique. Habituellement à sec, elle ne laisse échapper, en d'autres moments, qu'une petite fontaine; mais après 2, 3 ou 4 journées de fortes pluies, l'eau s'élançant en bouillonnant à quelques mètres au-dessus du bord, inonde en moins de 6 heures le vallon, la prairie de Vesoul sur une étendue de 10 kil., et même quelquefois les parties basses de la ville. On voit alors comme un large fleuve, profond de $1^m,0$ à $1^m,30$, dont le courant est d'une si grande violence qu'il entraîne tout ce qui se trouve sur son passage, fait extravaser le Drugeon avant de se jeter dans la Saône, dont il détermine le déborde-

ment local. Cet écoulement dure quelquefois trois jours, mais le plus souvent il ne persiste pas si longtemps; parfois la crue se maintient seulement durant six heures et elle cesse après la pluie.

Pour expliquer le phénomène, M. Thirria admet que l'entonnoir du Frais-Puits surmonte une vaste cavité souterraine, mise en communication par un canal avec le Champdamoy, qui est la seule source non intermittente connue dans cette partie du territoire. Celui-ci étant placé à environ 2 kil. en aval, laisse déboucher le trop plein du réservoir, et son abondance est telle qu'il fait marcher immédiatement un moulin à cinq tournants. Mais, après les pluies extraordinaires, l'eau d'infiltration ne pouvant s'écouler en totalité par l'orifice trop étroit du Champdamoy, élève progressivement son niveau dans le soupirail du Frais-Puits, d'où elle jaillit tant que dure la cause. Il est de fait que jusqu'à une certaine distance, toute la surface du terrain qui environne ce gouffre est garnie de monticules et de dépressions fissurées, percées de petits trous, et ces concavités étant plus élevées que le Frais-Puits, les eaux qu'elles rassemblent peuvent se réunir dans le bassin intérieur. Cette hypothèse est même d'autant plus admissible que les territoires de Villers-le-Sec, de Lademie et de Colombe sont tout-à-fait dépourvus d'eau.

M. Thirria place encore le *Puits-de-Courboux* au même rang que le Frais-Puits. En effet, il se compose également d'un puits naturel de forme conique, profond d'environ 10 mètres, ayant 30 mètres environ de diamètre à son orifice et 12 mètres inférieurement. Quand on s'en approche, on entend le léger bruit des eaux passant dans un canal souterrain, situé au bas de l'entonnoir, et par lequel arrivent à la surface du sol celles de la *Font-de-Courboux*. Le ruisseau qui en résulte, après avoir serpenté dans la prairie de Pennesière, se précipite dans un autre gouffre profond, et au bout d'un

nouveau trajet souterrain, il reparaît à 3 kil. du village de Quenoche, dont il prend le nom. A la suite de grandes pluies, le Puits-de-Courboux se remplit progressivement, et bientôt l'eau en découle en si forte quantité que tout le vallon est inondé, depuis Courboux jusqu'à l'embouchure de la Quenoche dans l'Ognon. Ici donc, l'ensemble du système est analogue à celui des Frais-Puits ; il y a également un réservoir souterrain recevant les eaux d'infiltration, et le Puits-de-Courboux en est le déversoir de superficie dans les moments de surabondance. On peut, d'ailleurs, admettre que ce canal est en communication souterraine avec la source d'Hyet et peut-être même avec celles d'Authoison et de Filain, bien que ces dernières soient éloignées de 3 et 5 kil. En effet, à la suite de l'affaissement survenu en 1750 dans un des vergers d'Hyet, les eaux se trouvant barrées pendant 24 heures, refluèrent de telle manière que le Puits-de-Courboux fut rempli, et que les fontaines de Filain, ainsi que d'Authoison, grossirent comme après des pluies abondantes.

Les détails qui précèdent suffiront pour faire comprendre que ces estavelles peuvent faire connaître les périodes remarquables par leur état pluvieux, et, dans le but de jeter quelque jour sur la question, le commandant du génie, M. Degors, a réuni les dates d'un certain nombre d'inondations. Elles sont consignées dans le tableau suivant, qui comprend les époques pendant lesquelles le Frais-Puits, ainsi que la source du village de Varogne, ont débité séparément ou simultanément. Cette dernière source, connue sous le nom de *Font-de-Voillot,* concourt à former le *ruisseau de Bâtard,* qui tombe dans le Drugeon, devant le village de Coulevon. Son puits vomit un torrent boueux qui, après avoir inondé les vallées inférieures, vient grossir, dans le bassin de Vesoul, la masse des eaux jetées par l'entonnoir du Frais-Puits dans les mêmes circonstances. Les deux orifices peuvent débiter à la fois

l'énorme quantité de 100 mètres cubes par seconde, et ce produit est considéré pour la *Font-de-Voillot*, aussi bien que pour le *Frais-Puits*, comme provenant du trop plein d'un vaste réservoir rempli par les eaux pluviales.

	DATES des inondations.	HAUTEUR au-dessus de la mer.	HAUTEUR à l'échelle.
1834	9 Août	224,25	2,75
	4 septembre	224,35	2,85
1839	21 et 22 janvier	223,80	2,30
1840	30 octobre	223,96	2,46
1841	4 octobre	224,00	2,50
	5 octobre	223,65	2,15
	6 octobre	223,70	2,20
	25 octobre	223,90	2,40
1842	29 octobre	223,90	2,40
1843	10 avril	223,85	2,35
	28 et 29 mai	223,76	2,26
	13 octobre	224,15	2,65
1845	16 mars	224,00	2,50
	20 août	223,70	2,20
	12 et 13 novembre	224,11	2,61
1852	17 et 18 septembre	224,35	2,85

La vallée de Drom, dans le Revermont (Ain), est comprise entre le Mont-Granier et le Mont-Charvet. D'après M. Riboud, sa largeur est de 1 kilom.; elle est ouverte au nord comme au sud, et son fond est passablement cultivé quoiqu'il soit très inégal, rempli de crevasses, d'affaissements. Partout il est hérissé de rochers décharnés, perforés, verticaux, sortant de terre comme des dents, accidents fort analogues à ceux que l'on remarque autour du Frais-Puits. D'ailleurs, la stratification n'étant pas d'accord avec celle des côtes voisines, on peut supposer que l'ensemble de ces irrégularités est l'indice d'une voûte énorme qui se serait affaissée.

Au milieu de ce bassin est le village de Drom, possédant

une fontaine placée dans un enfoncement disposé en entonnoir. Son eau baisse et tarit fort souvent; elle s'élève en d'autres temps sans s'échapper. Ces mouvements, du genre de ceux que l'on peut remarquer dans certains puits, portent à admettre qu'elle n'est pas une source ordinaire, mais bien une colonne siphonnante qui se rattache par le bas à une grande nappe souterraine.

Indépendamment de ce phénomène, et après les pluies abondantes, on voit encore la vallée se remplir bientôt d'une eau limoneuse et sableuse. Mais ces inondations peu durables ne proviennent pas des eaux sauvages qui ruissèlent le long des rampes voisines, car ces courants momentanés se partagent en dehors et en dedans de la vallée, dont les couches encaissantes sont inclinées, et dont les fissures sont dirigées dans divers sens. D'ailleurs, si les pluies du pays étaient capables d'occasionner cet effet, elles devraient également le reproduire dans les vallées voisines, au nombre desquelles on en voit qui sont plus profondes, bordées de montagnes plus considérables, et de plateaux plus vastes.

C'est au contraire du fond perfide de ce bassin que les eaux jaillissent, en divers endroits, sous la forme de jets nombreux, et assez violents pour que plusieurs d'entre eux puissent s'élancer à 2 mètres de hauteur avec un diamètre de plusieurs centimètres. Dans ces moments, le sol semble être percé comme un vaste crible; les eaux foulées par une force invisible bondissent de toutes parts hors de leur réservoir souterrain; mais après l'inondation, elles sont réabsorbées avec une promptitude égale à celle de leur arrivée, et leur retraite s'effectue par la multitude des trous et des entonnoirs, mis en évidence par ce déluge qui, dans sa petite sphère, réalise la grande image biblique..... *Et facta est pluvia super terram..... Rupti sunt omnes fontes abyssi magnæ et cataractæ cœli apertæ sunt.... Reversæque sunt aquæ de terrâ euntes et redeuntes.....*

Ces débordements passagers se reproduisent toutes les années avec divers degrés d'intensité, quelquefois même à trois ou quatre reprises, au grand préjudice des habitants. En 1840, le village eut à souffrir beaucoup plus que de coutume; pendant plusieurs jours, il fut en grande partie baigné par les eaux qui, dans certaines maisons, s'élevèrent à la hauteur de $2^m,70$; les pluies du 29 juillet 1851 et celles de 1856 renouvelèrent le mal.

J'ai déjà dit que le lac souterrain de Drom paraît être en connexion avec le Suran. En effet, le lit de ce torrent est plus élevé que la vallée en question. D'ailleurs, si l'on place l'oreille à mi-coteau, dans le bois de Jarvenaz, qui est situé sur le trajet, on entend les eaux fuyant sous les rochers et leur bruit tend à démontrer la communication. Il est encore permis de présumer que les ruisseaux ou les rivières des autres vallées, placées à l'est de celle de Drom, lui livrent un certain contingent. Réciproquement, son bassin inférieur est muni de déchargeoirs placés à l'extérieur de ses parois, sur des points assez rapprochés. L'un deux produit, à Jasseron, la source assez abondante du Jugnon; d'autres eaux débouchent au hameau de France, dans le vignoble de Meillonas, et les fontaines, aussi bien que les ruisseaux qui sortent depuis Treffort jusqu'à Journans, ou peut-être plus loin encore, paraissent être alimentés par la même cause.

S'il est vrai, ainsi qu'on le dit, qu'il existe des titres attribuant au seigneur du pays des droits sur le lac de Drom, il faut admettre qu'au lieu d'être, comme de nos jours, habituellement souterrain, il occupait autrefois la superficie. Se serait-il engouffré à la suite de quelque éboulement, ou bien parce que ses eaux parvinrent à perforer la roche qui leur servait de lit? La tradition est muette à cet égard. En tous cas, l'absence des souvenirs n'empêche pas de faire ressortir les analogies et les différences qui existent entre le phénomène de Drom et celui de Vesoul.

De part et d'autre, on voit des débits temporaires liés à des écoulements permanents. Mais, combien la complication de l'un est éloignée de la simplicité de l'autre? Champdamoy et Frais-Puits n'offrent qu'un satellite rattaché à un corps principal. Drom, au contraire, avec son lac, avec son puits escorté d'une centaine de dégorgements éphémères, avec ses sources intarissables de Jasseron, de Meillonas, de Treffort et de Journans, avec ses infiltrations supposées du Suran, Drom, dis-je, est là comme un de ces mille caprices prodigués par la nature, à dessein de diversifier l'ornementation de la grandiose ceinture montagneuse qui encadre notre bassin.

Un nouvel exemple ne peut que faire encore mieux ressortir le fond de notre pensée.

L'auteur anonyme de l'*Almanach de Lyon* pour l'année 1760, ainsi que Alléon Dulac en 1765, ayant avancé que la *Fontaine de Brinieux* près d'Anse est sujette à tarir dans les années pluvieuses, et qu'elle donne avec beaucoup d'abondance dans les plus grandes sécheresses, on comprendra facilement qu'une pareille interversion des lois qui régissent les sources dut attirer mon attention. Le premier résultat de mon enquête fut que la source en question peut être considérée comme n'étant autre chose qu'une *bramafan*. Elle vomit en effet des courants pendant une grande partie de l'année si pluvieuse de 1829. Plus récemment, Brinieux a débité à la suite des pluies de mai et juin 1853, qui, dans la contrée environnante, donnèrent la quantité de 228^{mm},8 d'eau, soit en moyenne 114^{mm},4 par mois, d'après les observations de notre Commission hydrométrique. A son tour, l'année 1854 eut deux périodes pluvieuses en mai-juin et octobre-novembre, produisant respectivement 221^{mm},6 et 196^{mm},7, d'où l'on déduit les moyennes mensuelles 110^{mm},8 et 96^{mm},3 d'eau; il n'y a donc rien qui doive surprendre dans la réapparition de la source aux deux reprises subséquentes. Cette fontaine

déversait également en mai 1856, à la suite des grandes inondations qui caractérisèrent ce printemps. Alors il tombait dans la région lyonnaise 292^{mm},0 d'eau pluviale, et l'écoulement persista jusqu'à l'époque des vendanges. Par contre, en avril 1857, on ne remarquait que de faibles suintements après des pluies de 87^{mm},1. D'ailleurs, en juin de la même année, époque de ma visite, la quantité d'eau fournie par l'atmosphère ne s'élevait qu'à 58^{mm},5. La source devait donc être à sec, et c'est effectivement l'état dans lequel je la trouvai. Si d'autre part je prends la somme des pluies tombées dans le district depuis le mois de janvier, laquelle s'élève à 77^{mm},6, pour la comparer au produit d'avril, j'arrive à admettre qu'il suffit d'un surcroît d'environ 10 millimètres pour déterminer les premiers indices de ses épanchements.

Ma tâche, on le conçoit, ne se bornait pas à détruire une erreur; il me fallait encore détailler le phénomène et prévenir les exagérations. A l'égard de celles-ci, certains lecteurs, combinant quelques-unes de mes indications avec la sinistre désignation de *bramafan*, et encore avec les détails de certaines narrations trop poétiques, pourront en venir à s'imaginer que Brinieux possède une ténébreuse caverne, telle qu'en ont rêvés l'Arioste et la belle Scheherazade.

Eh bien, rien de plus désillusionnant que l'aspect des lieux! En montant d'Anse à Brinieux, par la route de Lucenay, on rencontre bientôt un pont au bas duquel gît le réduit obscur, très peu saillant, qui constitue l'un des éléments de l'intéressant problème hydrographique qu'il s'agit de résoudre. A peine peut-on découvrir quelques crevasses dans la roche, et encore, au moment de ma visite, un malencontreux cultivateur avait masqué les plus importantes sous les herbages et les pierrailles extirpées de ses vignes. L'état des parties environnantes suffit cependant pour démontrer que l'eau s'échappe encore de diverses autres jointures d'un calcaire

oolitique, dont les bancs minces, irréguliers, fissurés, paraissent être orientés NE-SO, en inclinant d'environ 15° vers le SE. Et l'ensemble des filets aqueux, réuni à un courant que les pluies font naître dans le vallon, forme bientôt un torrent passablement ravageur pour sa taille, car son lit et ses berges sont assez fortement corrodés.

Envisageant actuellement les faits d'une manière plus générale, je ferai remarquer que Brinieux se trouve placé dans une ride qui longe les plaines de la Saône depuis la vallée du Morgon jusqu'à celle de l'Azergues. Cette file de collines, aux pentes douces, si peu élevées, si riantes, si riches de culture, si embellies par ses châteaux, qu'elle fait naître irrésistiblement l'admiration des voyageurs qui naviguent sur la rivière; cette ligne, dis-je, est en outre le siége de phénomènes géologiques forts importants. On y trouve entre autres nos divers étages calcaires, le *lias*, les *marnes supraliasiques*, le *calcaire jaune*, le *ciret* et l'*oolite de Lucenay*, autrement dite la *pierre de Tournus*. Elle montre de plus une série de failles, les unes transversales, les autres longitudinales, qui ont été l'objet des études particulières de mon digne ami, M. Thiollière. Il en résulte d'abord que quelques-unes des roches sus-mentionnées sont échelonnées à diverses hauteurs jusqu'aux altitudes de 357, 414, 398, 402 mètres, au Mont-Buisanthe, à Saint-Cyprien, à Marcy et à Charnay. Une autre conséquence de ces cassures est la production d'un assez grand nombre de sources abondantes, permanentes, et sans doute liées à celle qui fait l'objet de mes discussions du moment.

Ainsi, en s'élevant au-dessus de la plaine, on trouve presque immédiatement, à peu près à 1 kilomètre au sud d'Anse, la *fontaine de Chiel;* puis au nord de la même ville gît celle du château de Belle-Fontaine. Le point d'émission de cette dernière est voisin du ciret et des alluvions; la première, qui est à peu près au même niveau, s'échappe du pied d'un

petit escarpement oolitique que surmonte la route. Leur altitude est d'environ 180 mètres. D'autres eaux apparaissent ensuite à un niveau un peu plus élevé et dans la position intermédiaire du château de Jonchay; elles émanent d'un point près duquel on remarque le triple contact de l'oolite, du ciret et des alluvions, à l'altitude de 197 mètres.

Mais le domaine de Jonchay est étendu sur une rampe passablement inclinée, de façon que si les sources abondent autour de sa partie inférieure, elles cessent de se montrer au jour vers le haut, où déjà il a été nécessaire de creuser un puits assez profond pour les trouver.

Bien plus, en montant encore d'une certaine quantité, on entre dans la campagne de M. Calvé, qui, au bas de ses jardins, n'obtient une eau permanente qu'à l'aide d'un puits aboutissant probablement au même niveau que celui de Jonchay, tandis que vers la partie culminante de la propriété, il a fallu recueillir dans des citernes celle qui tombe sur les toits des habitations.

Or, le point d'émission de Brinieux est placé immédiatement derrière la propriété Calvé, près d'une nouvelle jonction de l'oolite et du ciret, que l'on peut supposer être à l'altitude d'environ 210 mètres.

Voilà donc trois échelons, passablement différents, qui, pour plus de simplicité, peuvent être rapportés au niveau de la Saône, dont l'altitude est 168^{m},3. Et si, d'ailleurs, l'on combine avec ces hauteurs les températures des eaux, telles qu'elles ont été obtenues le 27 juillet 1856, on arrive à composer de l'ensemble des données, le tableau suivant, disposé selon l'ordre, de haut en bas :

	Hauteur au-dessus de la Saône.	Températures.
Brinieux	42^{m}	»
Puits de Jonchay et de Calvé	39	10°,1
Source permanente de Jonchay	29	11°,4
Sources de Chiel et du château de Belle-Fontaine	12	11°,8 à 11°,9

Ainsi donc, dans ces gradations dominées par les culminations de Saint-Cyprien et de Marcy, tout s'accordant pour faire de la position élevée et mixte de Brinieux, une dépendance des sources pérennes de Chiel, de Belle-Fontaine, de Jonchay et des puits Jonchay et Calvé, je me crois parfaitement en droit de conclure que cette fontaine intermittente n'est autre chose que l'estavelle du système aqueux sous-jacent. On le voit d'ailleurs, cette estavelle est bien autrement diffuse que celle du Drom, et c'est en cela qu'elle m'a particulièrement paru digne d'attention.

Au surplus, la même chaîne pourrait encore présenter d'autres points d'émission analogues, car, en se dirigeant vers le sud, on trouve successivement de nouvelles sources à Morancé, tandis que non loin de là, une bouche ne déverse que par intervalles, pour arroser un vallon au milieu duquel existe un lit habituellement à sec. Ajoutons que sous ce dernier village, le château de Beaulieu, placé sur les alluvions du bassin de la Saône, ne peut avoir que des puits, et même au hameau voisin, dit le Tredo, M. Burnier a dû percer environ 4 mètres de dépôt meuble, puis 34 mètres de calcaire oolitique avant de rencontrer l'eau dont il désirait enrichir sa propriété. Cette station offrirait donc également de nouveaux sujets d'études, mais, comme elles ne feraient que démontrer surabondamment le rôle hydrographique des cassures et des fissures de ce sol si disloqué, je regarde comme plus utile d'entrer dans des détails au sujet d'une station remarquable par la multiplicité de ses accidents.

16° Complications hydrographiques des environs de Porrentruy.

Après avoir appuyé à diverses reprises, de mes observations personnelles, celles qu'il m'a été possible de collecter

dans les écrits de divers observateurs, je dois encore fournir un dernier contingent plus circonstancié et plus complexe que les précédents. Il concerne les sources variées des environs de Porrentruy, et pour mettre à même d'apprécier convenablement les causes de leurs divers agencements, quelques aperçus géologiques et orographiques ne seront pas superflus.

On saura donc que la station est dominée au sud par le Lomont, courant de l'est à l'ouest, et atteignant des altitudes de 800 à 950^{m}. Cependant, malgré sa hauteur, cette chaîne ne sépare que d'une manière incomplète les eaux rhénanes des eaux rhodaniennes. La Halle, entre autres, bien qu'appartenant au versant alsacien, aboutit, après un long circuit, au Doubs qui, lui-même, est contenu sur le revers méridional par l'infranchissable barrière que lui oppose la grande arête en question.

Ces allures sont les conséquences de l'entrecroisement de divers chaînons dirigés, les uns à peu près E-O, de même que le Lomont, les autres étant orientés du SO au NE, parallèlement à divers autres axes que l'on peut observer d'une manière plus précise le long des rives du Doubs. Les intersections des deux groupes sont d'ailleurs accompagnées de cassures transversales, ou bien de relèvements qui tantôt permettent aux courants de traverser les chaînons de part en part, et tantôt les obligent à faire des détours pour aboutir à leurs embouchures.

Nous ne suivrons pas ces accidents dans leurs détails. Il suffit, pour notre objet, de faire ressortir la disposition affectée par un chaînon dont la largeur, l'étendue et le glacis prolongé en pente douce vers le nord, font en quelque sorte une contrescarpe placée en avant du rempart que compose la chaîne principale. Parmi les stations établies sur son dos, on peut citer Blamont, Dannemarie, Grandfontaine, Fahy,

Courtedoux, le château de Porrentruy, Cœuve et Vendlincourt. Enfin, son élévation abrupte en face du Lomont, et la stratification à peu près horizontale de ses couches, indiquent qu'il est le résultat d'un soulèvement ou d'une faille, de façon que la solution de continuité, établie le long de son pied, paraît de nature à arrêter parfaitement les eaux superficielles ou souterraines, qui, venant du sud, tendraient à s'écouler vers le nord. Cette présomption sera, du reste, suffisamment justifiée par les faits.

Une large vallée, ou si l'on veut, un fossé, sépare le Lomont de cet ouvrage extérieur. Cette dépression a été utilisée pour l'établissement de la route qui, de Pont-de-Roide, se prolonge vers l'est en passant par Blamont, Damvant, Reclère, Cheveney, Porrentruy, Alle, Miécourt et Charmoille où se trouvent les sources de la Halle.

Ce fossé n'est pas simple, car il est divisé longitudinalement en deux parties par une petite chaîne subordonnée, détachée du Lomont au SO de Bressaucourt, et qui n'est qu'une enfilade de collines de plus en plus déprimées, désignées sous les noms de *Montaigre*, *Mavaloz*, *l'Oiselier*, *le Banné*, *la Perche*, et *l'Ermont*. Leur trace dégénère en petites buttes perdues dans la plaine de Cornol que domine le Mont-Terri, ou autrement dit le camp de Jules César. Bressaucourt, Villars, Courgenay, Courtemautruy, sont placés dans la concavité laissée au sud de cet axe, tandis que la partie au nord, encore plus déprimée, renferme Porrentruy et Alle.

Si les couches de la contrescarpe sont à peu près horizontales, à Courtedoux aussi bien qu'à Alle, il n'en est plus de même à l'égard de celles qui composent l'arête en question. Leur ensemble, fortement courbé, a fourni à M. Thurmann ses types de ploiements des voûtes coralliennes et de leurs divers genres de ruptures, que l'on peut étudier au Banné, à la Perche et à l'Ermont. D'ailleurs ces ruptures, encore

plus intenses au Montaigre et aux carrières de l'Oiselier, n'y laissent voir qu'un simple redressement des assises en regard du Lomont, l'autre moitié de la voûte étant probablement affaissée au-dessous du niveau de la plaine sous-jacente.

D'autres accidents compliquent cet arrangement. En effet, diverses cassures transversales établissent la communication entre les parties basses adjacentes. Ainsi, de Bressaucourt, on peut descendre à Porrentruy par la crevasse qui disjoint Montaigre et l'Oiselier; il est également possible de passer par celle qui sépare l'Oiselier d'avec le Banné. A son tour, celui-ci est détaché de la Perche par la scissure de Fontenois, d'où un chemin aboutit à Villars. De même encore la gorge de Voyebœuf facilite le trajet de la ville à Courgenay. D'ailleurs, indépendamment de ces dislocations quasi limitées dans le petit chaînon, il faut distinguer la grande fente qui, partant de Villars, passe à Fontenois, traverse Porrentruy et se prolonge du côté de Pont-d'Able. C'est par elle que toutes les eaux de la partie du fossé comprise entre Bressaucourt et Charmoilles, et venant, par conséquent, de l'ouest et de l'est, s'échappent pour arriver au Doubs vers Montbéliard.

Notons enfin que le fossé général a des limites plus reculées. Etant déterminées par deux bosselures dirigées à peu près perpendiculairement au Lomont et à sa contrescarpe, elles établissent les vrais partages des eaux de la contrée. La première est celle de Damvant qui fait déverser, vers l'ouest et vers le nord, le Gland et le Roule, tandis qu'elle oblige les courants de son revers oriental à tirer vers l'axe général d'écoulement de Porrentruy. L'autre dorsale, du même ordre, se trouve à l'est, près de Charmoilles. La Halle en descend vers l'ouest; la Lucelle et l'Ill tirent dans le sens opposé.

En dernière analyse, une plaine inégale, oblongue, bifide, comprise entre le Lomont et sa contrescarpe, limitée à l'ouest

et à l'est par les barrières de Damvant et de Charmoilles, constitue le bassin de réception des eaux pluviales dont proviennent les diverses sources qui, directement ou indirectement, aboutissent au défilé de Porrentruy. Sa longueur, d'environ 24 kilomètres, sa largeur moyenne qui atteint environ 5 kilomètres, et sa position au pied du Jura, grand condenseur des vapeurs aqueuses, en font un ensemble passablement privilégié au point de vue qui nous occupe. Cependant, par suite de la constitution inégale du sol, la partie orientale, d'où dérivent la Halle ainsi que ses premiers affluents, n'offrant aucun des phénomènes qu'il s'agit de décrire, il n'en sera plus fait mention ultérieurement. Par contre, mon attention a dû se concentrer essentiellement sur la partie orientale, à l'égard de laquelle, je m'empresse de le dire, mes recherches ont été fortement facilitées par les utiles indications de M. le professeur Kohler. Encore, pour introduire une certaine clarté dans l'exposé de la multitude des détails, il m'a fallu subdiviser le travail, et je rendrai tout d'abord compte des phénomènes que j'ai pu observer dans Porrentruy.

Indépendamment de quelques sources intermittentes dont il sera fait mention par la suite, cette localité possède des fontaines intarissables, ainsi que l'explique nettement le vers latin :

Fontibus ex quatuor Bruntutum nomina sumpsit.

En effet, la dénomination germanique de la ville, *Bruntrut*, peut être considérée comme composée des deux mots *bronn*, fontaine, et *tru*, abondante, interprétation qui, pour le dire en passant, me paraît préférable aux traductions *pons-reintrudis* ou *pons-ragenetrudis*, dans lesquelles on fait intervenir à la fois le latin *pons* et le mot celtique *ragen*, *rein*, *ren*, indiquant un cours d'eau.

Quoiqu'il en soit de ces explications, on doit admettre dans Porrentruy, d'après les indications de M. Michaeli, les fontaines suivantes qui dérivent parfois d'une même source:

	Altitudes.
La Beuchire................	420^{m}
La source de la Boucherie...	421
Chaumont et Maupertuis......	418
Les Pâquis et Bonnefontaine...	415

Ces dernières sont d'ailleurs, à peu de chose près, au niveau de la Halle, et toutes étant disposées dans la longue concavité qui remonte à l'ouest, vers Chevenay et Rocourt, il a paru naturel de chercher, dans cette direction, l'origine de ces eaux.

Eh bien, en tirant ainsi vers l'amont, on rencontre, à la distance d'environ 4 kilom., au pied nord du Montaigre et au niveau de la prairie, le Creux-Gena, dont les flux sont, sinon complètement intermittents, du moins sujets à de brusques et intenses variations. Ne contenant habituellement qu'une petite nappe limpide, silencieuse, quoique animée d'un mouvement attractif vers l'intérieur, il n'éveillerait guère l'attention, si ce n'étaient la profondeur du gouffre, le rocher jaunâtre, lézardé, horizontalement stratifié qui l'abrite, et le site agreste, ombreux où il est confiné. Creux-Gena est de plus intermittent. Viennent les autans pluvieux et les neiges fondantes, la coupe presque épuisée se remplit. L'invasion brusque des eaux, expulsant l'air des canaux qu'il avait envahis durant l'étiage, fait naître parfois un bruit rauque et prolongé qui expire en bulles écumantes. *Creux-Gena beugle*, disent alors les campagnards des environs, et bientôt le torrent, surmontant sa digue, s'élance dans la plaine, s'y déroule avec plus ou moins d'impétuosité, et va partager Porrentruy en deux, avant de se jeter dans la Halle.

Ces débordements foudroyants, étant bien faits pour émerveiller les anciens, ils donnèrent à la cavité le nom de Creux-Gena, c'est-à-dire celui de *Creux-du-Sorcier* ou *Creux-du-Génie*, parce qu'ils supposèrent qu'elle servait de retraite à un être surnaturel. La science actuelle se contente à moins de frais. Peu soucieuse de la poésie des croyances païennes, il lui suffit, pour le cas présent, de connaître les relations de Creux-Gena avec les sources de Porrentruy.

Son altitude est de 450^{m}. Se trouvant ainsi placé à environ 30^{m} au-dessus de ces dernières, il était permis de supposer que la partie souterraine de ses eaux doit se dégager par leurs orifices, de sorte que l'on aurait ici la reproduction du phénomène des estavelles. L'hypothèse ne tarde d'ailleurs pas à passer à l'état de certitude, du moment où, en suivant le lit superficiel, on observe dans la prairie quelques affaissements manifestes quoique peu caves, les uns anciens, les autres récents ou raffraîchis. Bien plus, dans la partie voisine de Beaupré, on entend, dans les temps calmes et en certains endroits, le bruit d'un courant intérieur. Il ne peut être que celui auquel sont dues les érosions, les dépressions qui en jalonnent pour ainsi dire la route. Dès lors, rien n'empêche d'admettre sa liaison avec les épanchements continuels de la Beuchire, ainsi que de ses collatérales. D'ailleurs, l'on prétend avoir remarqué que la limpidité des eaux de ces sources subit toutes les vicissitudes de celles du Creux-Gena, qui sont tantôt limpides, tantôt limoneuses.

Arrivée à ce terme, la question est loin d'être épuisée, bien qu'habituellement l'on se contente de visiter le Creux-Gena, parce qu'il est en effet le plus pompeux des débouchés du pays. Mais la vallée, remontant encore plus loin, jusqu'au barrage de Rocourt et Danvant, on comprend aussitôt que les vrais points de départ des eaux doivent être cherchés vers cette extrémité. Poursuivant donc la route indiquée, on trouvera

d'autres pots avant d'arriver à Chevenay. Trois d'entre eux sont établis à 15 pas en amont du pont; puis l'on rencontre le *Creux-des-Prés*, et, ici, de nouvelles relations se manifestent. En effet, Creux-des-Prés débite en même temps, mais beaucoup plus rarement que Creux-Gena, et seulement quand celui-ci ne suffit plus. Il n'arrive même qu'en troisième ligne, car ses déversements sont précédés par ceux des orifices voisins du pont, conformément aux préséances déterminées par les altitudes. En définitive, aux sources pérennes des bords de la Halle succède une première estavelle, puis viennent des estavelles d'estavelles, largement espacées, de plus en plus intermittentes, conformément à leurs hauteurs, et il me semble qu'un pareil enchaînement est suffisamment démonstratif pour ne plus rien laisser à désirer à l'égard de la parfaite solidarité de ces divers débouchés.

A son tour, Creux-des-Prés est dominé par la région plus élevée, passablement accidentée, assez brusquement faillée de Chevenay, Rocourt, Danvant, espace sur lequel on découvre encore plusieurs fondrières. D'ailleurs, le premier de ces endroits possède des scieries et des moulins mus par l'eau qui, sortant d'un puits émissif placé au sud, disparaît subitement dans un puits absorbant, établi dans la prairie, à une assez petite distance en amont du Creux-des-Prés.

Et, si l'on persiste dans ce système d'investigations, on finit par découvrir, vers les culminances du Lomont, qui atteignent l'altitude de 932^{m}, le village de Rochedor. Il est doté d'une belle fontaine; d'autres filets s'échappent encore, non loin de là, d'une combe oxfordienne près des Vacheries-Dessous, et l'ensemble des eaux se dirige vers Chevenay; mais en temps ordinaire, ces courants disparaissent au milieu des pâturages, où les entonnoirs se multiplient suivant la descente. La pente du terrain, permettant d'ailleurs de supposer que les veines liquides reparaissent au jour par le puits de

Chevenay, on voit que sur ces rapides déclivités le régime hydrographique est sensiblement différent de celui des bas-fonds peu pentifs. Ici l'eau, intermittente ou non, une fois émise, n'est plus manifestement réabsorbée; sur les rampes, au contraire, elle apparaît pour disparaître et reparaître tour-à-tour, suivant les brisures du terrain, et ces vicissitudes ne cessent qu'au joint de rencontre de la partie horizontale avec la partie inclinée du sol. Là s'établit, d'une manière définitive, la grande nappe qui, en temps normal, alimente les fontaines de la ville et qui, aux époques critiques, vomit le trop plein de son chenal par les embouchures temporaires du Creux-Gena, du pont et du Creux-des-Prés.

Cependant, nous n'avons jusqu'à présent tenu compte que des afflux provenant de la vallée basse, et il a été dit que sur le revers méridional de la levée du Montaigre, de l'Oiselier, du Banné, de la Perche et de l'Ermont, il existe une vallée haute, parallèle à la précédente, limitée au sud par le Lomont, et à l'ouest par le chaînon qui s'en détache à Bressaucourt. Cette plaine n'est pas indifférente dans la question. Loin de là, son adjonction est nécessaire pour expliquer l'intensité du débit attribué au Creux-Gena. Le détail des faits, devant d'ailleurs justifier cet énoncé, nous allons commencer par la partie occidentale où se trouve le dernier de ces villages.

La concavité pentive de Bressaucourt, dont l'altitude est d'environ 520^m, reçoit du Lomont deux ruisseaux. Elle possède de plus sa source propre, la *Douve*, qui alimente les fontaines de l'endroit où elle fait tourner un moulin. Tout porte, d'ailleurs, à croire qu'elle dérive simplement des infiltrations qui s'effectuent au travers de la terre végétale des parties supérieures, soit qu'elles proviennent entièrement des pluies, soit qu'il s'y ajoute quelques échappées venant des côtes voisines. Au même point, converge un premier courant assez fort, descendant de la métairie dite Sous-les-Roches, qui est à peu près

au niveau de Rochedor; il reçoit ainsi son tribut de la même combe oxfordienne. Les masses réunies de la Douve et du ruisseau suivent une rigole, dans laquelle on voit l'eau, d'abord assez compacte, disparaître et reparaître successivement, puis s'effacer complètement, sans même avoir atteint l'extrémité du pré qu'elle arrose. Les bords du canal sont manifestement effondrés sur divers points; l'on m'a même montré, sur la moitié du trajet, un trou de 1^m environ de diamètre, au fond duquel l'eau coule assez vivement vers l'aval, quoique la nappe soit établie, pour ainsi dire, sous les racines du gazon et dans un lehm fort peu pierreux. Une canne peut être enfoncée de toute sa longueur au milieu de cette boue, sans rencontrer d'obstacles. En outre, diverses parties de ce sol, mal drainé par la nature, sont constamment fangeuses. Enfin, sur d'autres endroits, on peut entendre l'écoulement souterrain.

Sur le côté méridional de la prairie en question, s'étend une autre dépression distincte de la précédente, non-seulement par son niveau qui est moins élevé, mais encore par la multiplicité et par le bel évasement de quelques-uns de ses creux tapissés d'herbes. De plus, le second des ruisseaux de ce recoin du pays s'y rend en tombant des sommités de Calabry, où il surgit au travers de gros rochers également liés à la longue et haute combe oxfordienne déjà mentionnée. En temps ordinaire, ce courant se perd à la hauteur de Fréteu, et par ce détail se complète sa ressemblance avec celui de Rochedor. Mais l'identité ne va pas au-delà, car ce dernier ressuscite en quelque sorte brillamment au puits de Chevenay; l'autre, au contraire, paraît demeurer dans la tombe. Cependant, les circonstances locales s'accordent pour faire admettre sans peine que le ruisseau de Calabry doit se confondre souterrainement avec celui du moulin de Bressaucourt, au confluent des dépressions respectives, et qu'à partir de ce point, ils tendent naturellement à se jeter dans la

vallée du Creux-Gena, autour du Mavaloz, en profitant de la crevasse qui sépare Montaigre de l'Oiselier. Cette nouvelle jonction s'effectuant d'ailleurs également sous terre, ce n'est qu'autant que d'abondantes pluies auront amplifié convenablement les nappes, qu'il sera permis de vérifier la réalité de ces aperçus.

Entre l'Oiselier et le Banné se trouve une autre échancrure, qui paraît n'entailler qu'imparfaitement la dorsale jurassique. Aussi ne voit-on là que les sources connues sous les noms de la *fontaine aux chiens*, la *fontaine aux jésuites*. Elles sont habituellement faibles, même intermittentes dans leur état actuel. Etant jadis pérennes, l'appauvrissement est attribué à la destruction des forêts. Telles que je les trouvai elles étaient dépourvues d'eau, si bien que l'emplacement de l'une d'elles a été labouré, et l'on dit que ce tarissement persiste depuis un an et demi, c'est-à-dire depuis le début de la période sèche du moment (1858). J'ai d'ailleurs observé, sur le versant occidental du Banné, plusieurs indices d'anciens effondrements, dont quelques-uns paraissent avoir servi de carrières. Leur disposition, à peu près sur l'axe de la crête où se trouve la rupture de la voûte calcaire si bien décrite par M. Thurmann, porte à admettre que ces creux, ainsi que les déchirures de la butte, ne sont pas indifférents dans la question de l'existence de ces sources. En tous cas, s'il est facile de voir que leur influence sur les débordements de Creux-Gena doit être très minime, on comprend aussi que le fait de l'adjonction des nappes de Calabry, de la métairie Sous-les-Roches, et de Bressaucourt à celles de Rochedor et des Vacheries-Dessous, suffit pour rendre raison de l'intensité du phénomène. Encore n'a-t-il pas été question, jusqu'à présent, des eaux provenant de la contrescarpe qui borde au nord la plaine occidentale de Porrentruy. Toutefois, avant d'aborder cette nouvelle zone, nous allons continuer notre revue des effets produits par la chaîne du Lomont.

L'interminable cirque oxfordien, suivi depuis Rochedor, laisse découler d'autres torrents vers Villars, par les combes de Sainte Croix et d'Es-Tennes. De même que les précédents, ils sont absorbés par les terres de la plaine dont la pente les conduit directement sur Porrentruy; mais, arrêtées par la dorsale, leurs eaux sont obligées d'enfiler la gorge dont Fontenois occupe l'entrée, pour aboutir à la Halle après avoir longé les murs de la ville. Cette gorge n'est elle-même qu'une véritable cassure qui, dirigée du sud au nord, laisse sur la gauche les hardis escarpements du Banné, et sur la droite les abruptes de la Perche. Des petites crevasses de son fond, que l'on peut trouver en amont d'une prairie, près de la maison curiale de Fontenois, on voit s'élancer, pendant les temps de pluie, diverses sources sans nom. A côté des fêlures précédentes, on voit l'*Oyate* (petite oie), autre soupirail plus remarquable, et placé à un niveau un peu plus élevé, contre les flancs du Banné. Déversant dans les mêmes circonstances que ses voisines, il complète le système des estavelles de la fontaine pérenne qui, à quelque distance en aval, subvient aux besoins du village et même à ceux d'une partie de Porrentruy. D'après les étymologistes, son nom de *Bacavoine*, corruption de *Bec-Avoine*, dérive du celte *bec*, bouche, et du gaëlique *abhainn*, eau. Pour ma part, je ne mentionne ce détail que pour faire ressortir, en passant, l'importance de cette nouvelle source.

Parmi les autres écoulements de la combe oxfordienne, il reste encore à indiquer celui qui, des hauteurs du Plain-Mont, se précipite par Courtemautruy vers Courgenay, à la sortie duquel il se perd dans le sol de la même plaine pentive qui a déjà englouti ses congénères. Son cours souterrain, barré par la même arête rocheuse, ne peut également s'échapper vers la Halle que par une découpure, et, en biaisant un peu, il trouve celle qui fait des buttes de l'Ermont et de la

Perche, deux membres distincts d'un chaînon d'ailleurs parfaitement continu.

Dans cette traversée, les eaux reparaissent de distance en distance, mais d'abord intermittentes et à l'état d'estavelles, comme à Fontenois. Cependant, plus abondantes ici, elles jaillissent du fond très creux d'un lit de torrent, et, parmi leurs pertuis, il faut distinguer spécialement la *Creulle* qui est placée au bas d'un mur à parapet, destiné à soutenir la route. Cette fontaine a coulé en 1857 et non en 1858 ; elle fonctionne du reste beaucoup plus rarement que Creux-Gena, mais avec une violence qui, d'ailleurs, est exaltée par la déclivité du chenal et par l'appui qu'elle reçoit de ses bouches complétives. Deux belles sources, à écoulement continu, l'*Ermont* et le *Voyebœuf*, achèvent l'opération du débit. La première, qui est placée en tête de la prairie, est un large puits émissif donnant naissance au Bief, ruisseau qui, vers le débouché de la vallée, s'augmente encore des eaux du Voyebœuf, de façon que l'ensemble constitue un affluent presque aussi puissant que la Halle elle-même.

Ici doivent s'arrêter naturellement nos recherches au sujet des eaux du fossé compris entre le Lomont et sa contrescarpe; mais celle-ci possède aussi son hydrographie, dont il serait impossible de faire abstraction sans laisser quelque chose d'incomplet dans nos détails. Aussi, sans plus tarder, je ferai remarquer que la superficie de ce prétendu plateau n'est pas un simple glacis déclinant en pente douce vers le nord, ainsi qu'il a été permis de le dire tant qu'il n'a été question que de considérations générales. Depuis sa lisière méridionale, il s'élève rapidement d'abord jusqu'à une gibbosité intérieure, à partir de laquelle commence seulement à se manifester la déclivité opposée. Cette indication résulte non-seulement de l'inspection attentive des lieux, mais encore des données numériques que l'on peut grouper de la manière suivante :

		Altitudes
Stations voisines de la lisière méridionale	Au nord du Creux-Gena, près Courtedoux.	520m
	Aqueduc au NO de Microferme	513
	Waldeck	532
	Au-dessus de Bellevue	480
Stations sur la gibbositéintérieure	Fahy	612
	Le Rombois	614
	Villars-le-Sec	621
	Bois de Corgère	603
Versant septentrional	Montbouton	573
	Saint-Dizier	555
	Gramont	502
	Bois des Goutis	401
	Bois du Fays	405
	Lébétain	430
	Grande-Rague	434

Il s'ensuit naturellement que les eaux pluviales, qui tombent sur la pente sud de ce plateau, doivent pouvoir se rendre dans la vallée du Creux-Gena, et d'ailleurs les combes Maillard, Gaigneraz, Grandrichard, ne sont, en définitive, que les rigoles par lesquelles s'effectuent ces écoulements superficiels qui vont augmenter directement la surface inondée. Un autre contingent est fourni par la voie indirecte des infiltrations; celles-ci nous ramènent encore une fois vers des détails du même ordre que ceux qui nous ont occupés dans les autres occasions.

Ainsi, les cartes indiquent des vallons arides autour de Fahy, Mormont, Bure et Croix. A cet égard, le nom de Villars-le-Sec paraîtra sans doute non moins expressif; d'ailleurs la même pénurie se manifeste jusque vers l'extrême lisière, car Courtedoux, village bâti en amphithéâtre sur la falaise qui domine Creux-Gena, ne possède que des citernes, et, durant

les sécheresses prolongées, les habitants sont dans la nécessité d'aller s'approvisionner à Porrentruy.

Les effondrements ne m'ont point paru communs sur la partie du plateau que j'ai parcouru; mais les escarpements permettent de voir çà et là des calcaires très fendillés, état qui suffit pour donner lieu au tamisage des eaux pluviales. Aussi s'épanchent de loin en loin des sources, telles que la *fontaine de Pierre-Ronde*, au-dessus de Blamont, puis, entre Rocourt et Grandfontaine, celle du *Trou du Cher-Temps* qui n'est en travail que tous les deux ou trois ans, à la suite d'averses très soutenues et après que Creux-Gena a épanché plusieurs fois. Courtedoux, dont je viens de faire ressortir la misère, devient également prodigue en de pareils moments, et bien à contre-temps, car il ajoute, à la masse débordée de son voisin, les jets de ses deux bouches qui sont placées au niveau de la prairie. Dans une situation plus rapprochée de Porrentruy, sous le vivier près de Microferme, on voit une petite source continue. Enfin, au delà, sur les bords de la Halle, Courchavon, ainsi que Milandre, sont dotés de puits émissifs.

Ces stations ramènent naturellement à Porrentruy, dont j'ai laissé de côté deux sources intermittentes, par la raison qu'en vertu de leur gisements et de leur régime, elles me paraissaient complètement indépendantes des fontaines pérennes indiquées en premier lieu.

Les deux sources en question sont:

	Altitudes.
La fontaine des Capucins..................	423m
Le Creux-Belin, environ....................	440

La dernière, qui se trouvait à peu près à mi-hauteur de la partie méridionale de la ville, sortait d'un trou de 1m de profondeur, situé sous des bâtiments. Ce soupirail dédié, d'après l'ingénieur des mines, M. Quiquerez, à *Bel* ou *Belenus*, dieu du soleil des Celtes, ne fonctionne plus. Il n'en reste

d'autre souvenir que le nom de son emplacement, et, faute de plus amples indications sur son régime, il est inutile de s'arrêter davantage à son sujet.

La *fontaine des Capucins*, dans la rue du Faubourg, a pris son nom du couvent des religieux de cet ordre, dont elle occupe une cave placée à 4 ou 5 mètres environ au-dessous de la rue voisine. Son goulot est également un trou d'une profondeur de 3 à 4 mètres, avec un diamètre de $0^m,50$; il consiste d'ailleurs en un puits maçonné, au fond duquel se trouve l'eau qui jaillit très rarement, de même que celle du *Trou du Cher-Temps*, et seulement à la suite de pluies fort soutenues. Il faut au moins que Creux-Gena déverse avec une grande violence et d'une manière prolongée, pour que l'effet ait lieu; mais alors l'épanchement s'effectue avec une violence et une abondance à inonder tout le faubourg. Il n'est d'ailleurs pas superflu d'ajouter que ce débouché est adossé au pied du rocher qui couronne le château.

Celui-ci, en effet, est muni d'un magnifique puits artificiel de $4^m,50$ d'ouverture supérieure, et atteignant jusqu'à $54^m,5$ de profondeur. La source des Capucins étant située à $35^m,7$ au-dessous de sa margelle, il s'ensuit que le fond de ce puits est à $18^m,8$ plus bas que le niveau de la fontaine. Mais, durant les temps pluvieux, l'eau s'élevant dans ce même puits jusqu'à $16^m,88$, on voit qu'il ne reste, entre la surface de sa nappe et celle de l'orifice des Capucins, qu'une différence d'environ 2^m.

Observons encore que le puits est alimenté par une source sortant d'une crevasse placée au sud, c'est-à-dire du côté de la ville, le trop plein s'écoulant au nord par un orifice pareil, établi au même niveau, et qu'indépendamment de cet affluent principal, on a reconnu une autre petite source émanant à $0^m,48$ au-dessus du fond. Ainsi donc, ce puits est muni de diverses ouvertures, que rien n'empêche de supposer liées aux tubulures qui amènent l'eau dans la source des Capucins.

Et, comme on vient de l'expliquer, l'embouchure de celle-ci n'étant qu'à $2^m,0$ environ au-dessus de l'eau du puits, on conçoit que dans les temps d'exubérance extrême, elle peut devenir l'estavelle d'une nappe souterraine, dont le débouché normal est peut-être du côté du Pont-d'Able, c'est-à-dire à Milandre ou à Courchavon. C'est ainsi que se complète le régime hydrographique dont j'ai cru devoir tenter l'esquisse, parce qu'en vertu de sa complication, il résume la plupart des autres phénomènes déjà mentionnés, en comprenant de plus le rôle d'une terre végétale, suffisamment perméable pour rivaliser avec les orifices absorbants des masses calcaires.

17° *Des fontaines périodiques.*

Pour clore ces détails au sujet de l'hydrographie souterraine, il me reste à insister sur un dernier phénomène qui a vivement fixé l'attention des anciens. C'est celui des *fontaines périodiques*, qu'ils mettaient en opposition avec les *fontaines uniformes* et les *fontaines temporaires*. En effet, leur jeu, qui s'effectue à de courts intervalles, est assez merveilleux pour exiger quelques connaissances des lois de la physique, d'autant plus que certaines complications viennent parfois introduire de la variété dans l'écoulement des eaux.

Par suite de leurs observations, ils avaient distingué entre autres les *fontaines périodiques intermittentes* d'avec les *fontaines périodiques intercalaires*, plus ou moins complexes. Chez les premières, il survient un tarissement complet à la suite d'une émission, tandis que les secondes présentent des espèces de flux et de reflux, de sorte que sans cesser entièrement de couler, elles éprouvent des retours d'augmentation et de diminution après un temps plus ou moins considérable.

On avait reconnu, en outre, les *fontaines périodiques réci-*

proques dont l'action est complexe, en ce sens qu'elles possèdent deux débouchés par lesquels les eaux s'épanchent tour-à-tour. Tels sont *Gourg* et *Boulay* dans le Lot. A ces indications sommaires on peut ajouter, dès à présent, que ces intermittences diverses, dues à des crevasses jouant le rôle de siphons, se compliquent encore de l'intervention de l'air comprimé dans les cavernes, et de l'état plus ou moins pluvieux des saisons. Les exemples suivants suffiront pour faire connaître les sources les plus remarquables en ce genre.

La *fontaine de Grain*, placée au pied de la montagne de Rondaille, est la plus considérable parmi les sept principales qui alimentent la Mouge à Azé (Saône-et-Loire). Son flux et reflux, dont la période revient toutes les 24 heures, à midi et à minuit, permet de voir d'abord l'eau s'élever pendant une heure d'une manière très sensible, puis décroître avec lenteur.

La *source du Bout-du-Monde* ou du *Cul-de-Sac de Saint-Ménévrault* près de Nolay, déverse également à gros bouillons toutes les 24 heures.

La *fontaine binale* de Virey (Haute-Saône) a été ainsi nommée parce qu'elle coule régulièrement deux fois l'année. Souvent en été, lorsque les autres sources sont taries, elle donne une eau assez abondante pour former un gros ruisseau, et il lui arrive de disparaître en hiver quand les pluies grossissent les autres cours d'eau. M. Thirria explique cette circonstance en admettant un siphon s'amorçant au moment où les eaux de la cavité à laquelle aboutit sa courte branche, atteignent le niveau de son coude. Il faut supposer en outre que ce siphon est capable de débiter plus d'eau qu'il n'en arrive dans le souterrain. Enfin, l'effet a lieu en été plutôt qu'en hiver parce que dans la première saison les pluies sont plus abondantes.

La *fontaine de Baudoncourt* (Haute-Saône) demeure tarie durant plusieurs années, puis son cours a lieu pendant un,

deux ou trois mois. M. Thirria explique ces flux en admettant une structure intérieure analogue à celle du cas précédent; mais il faut en sus des pluies extraordinaires, de sorte que cette source est considérée dans le pays comme étant une bramafan.

La *Fontaine-Ronde* se trouve dans les environs de Pontarlier. Son bassin, sensiblement circulaire, a 6 mètres de diamètre. Rien n'y indique une source quand il est à sec; mais au moment où l'eau arrive, ce qui a lieu par intermittences à des intervalles assez rapprochés, quoique variables à chaque instant entre certaines limites, elle chasse devant elle une multitude de bulles qui imitent le bruit d'un grand bouillonnement. Le bassin se remplit en quelques minutes et se vide de même; ainsi, d'après M. Girod-Chantrans, le flux peut durer de 1 à 6 minutes, et la marche du reflux peut s'effectuer dans les espaces de 2 à 4 minutes. Cependant, malgré la continuité réelle du flux et du reflux, ces mouvements ne sont pas évidents dans les saisons pluvieuses, parce qu'alors le vallon est inondé.

La fontaine voisine du lac de Brassus, près des Rousses, opère ses mouvements tous les quarts d'heures.

La *fontaine intercalaire de Siam* (Jura), au sujet de laquelle les anciens ont fait tant de conjectures, présente une période de 7 minutes. Mais son jeu cesse en hiver et à la suite des fortes pluies, parce qu'alors les filets d'alimentation deviennent trop considérables.

Les environs de Saint-Claude présentent cinq cavernes percées dans le flanc escarpé d'un rocher situé près de Cinquétral. L'une d'elles est caractérisée par la *fontaine intermittente de Noire-Combe.*

Enfin, je vais clore cette liste par l'adjonction de la *fontaine de Groïn*, magnifique source sortant d'un bassin circulaire de 13 mètres de diamètre et muni d'un large soupirail disposé au fond de l'entonnoir. L'arrivée de ses eaux pures

et transparentes s'annonce par un bruit dans le rocher; elles sortent bouillonnantes avec tant d'impétuosité, que si le visiteur ne se hâtait de remonter au premier signal, il serait enveloppé. Puis, tout-à-coup elles disparaissent entièrement. Les intermittences sont encore curieuses par suite de leur irrégularité. Souvent elles surviennent à plusieurs reprises dans la même heure; en d'autres temps, les jets s'effectuent durant plusieurs journées consécutives. Enfin, l'on remarque encore des stagnations de 8, 10 à 12 jours. Groïn est situé entre Belley et Nantua, sur le trajet par Champagne.

IIIe PARTIE

—

18° Applications diverses.

Dans le cours de cette notice, j'ai fait ressortir diverses applications déduites, ou à déduire, de la connaissance des phénomènes naturels. D'abord, quand il fut question des fontaines maïales et diurnes (*2*), l'influence qu'elles peuvent exercer sur les résultats du jaugeage des rivières alpines a été mis en évidence. Le danger que l'on court en exhaussant les sources, a été rappelé à l'occasion de l'effet qu'une augmentation de pression peut exercer sur les canaux souterrains (*9*). Le rôle des orifices absorbants (*12*) n'a point passé inaperçu, et de plus, les travaux effectués par les anciens, pour le curage des katavothrons, ont fait l'objet de quelques détails (*14*). D'ailleurs, le jeu des bramafans et des estavelles (*2,15*) a été invoqué à l'appui de certains phénomènes météorologiques.

Cependant, la foule des autres indications relatives à des effets au moins curieux, ne devait pas aboutir à une simple coordination. Il importait de leur assigner un but pratique et large, celui d'éviter aux constructeurs les embarras qui peuvent être la conséquence d'opérations hasardées sur des ter-

rains inconnus. Combien de fois n'a-t-on pas vu de fâcheuses déceptions survenir au moment de l'introduction des eaux dans des bassins, que l'on pouvait croire parfaitement étanches, par la raison qu'ils ont été établis sur des roches très solides ?

Cette raison est loin d'être suffisante, et, pour résumer l'ensemble des faits dans le sens actuel, je dirai qu'il existe en quelque sorte deux espèces de calcaires dont le rôle est manifestement distinct.

Les uns, massifs, c'est-à-dire formés de bancs très épais et durs, sont habituellement traversés de crevasses, de tubulures ou de gouffres. On a suffisamment expliqué que le géologue qui parcourt les vastes plateaux de nos contrées y rencontre presque partout des tuyaux aussi exactement circulaires que s'ils eussent été percés au compas, des creux irréguliers, ou bien encore des fentes très étendues en longueur. Sèches ou mouillées, ces lacunes superficielles n'en ont pas moins été autrefois, et ne s'en trouvent pas moins aujourd'hui en communication avec des canaux souterrains. Rarement les corrois d'argile, damés par les siècles, sont assez serrés, assez exactement appliqués pour ne laisser filer aucun suintement. Et du moment où une goutte passe, elle est suivie par une autre, si bien qu'enfin la voie finit par s'élargir en raison du nombre des infiltrations et de l'augmentation de volume des masses transsudantes. Au Mont-d'Or lyonnais abondent de belles carrières d'où l'on extrait le lias compacte. Elles permettent de voir sur divers points, et sur d'assez grandes hauteurs, des pertuis verticaux ou inclinés, alternativement étranglés et renflés, offrant çà et là des poches et des vides remplis de la terre la plus onctueuse. Ces tubulures suffiront au besoin pour justifier mes énoncés à l'égard de cette roche.

D'autres étages calcaires sont construits d'une manière différente. Ils résultent de la superposition d'une multitude de petits bancs affectés de fissures perpendiculaires, et le nombre de celles-ci équivaut aux grandes fractures, plus

clair-semées du lias. Encore plus souvent qu'on ne le croit généralement, ces assises sont désarticulées par des tassements locaux, sans relation bien manifeste avec les effets des soulèvements. Les feuillets inclinent vers un centre, de manière à indiquer un abîme à l'état rudimentaire, de sorte que les interstices, étant élargis, facilitent par cela même l'introduction et l'émission des eaux. Notons, d'ailleurs, que si ces calcaires sont dépourvus des mises argileuses si fréquentes dans d'autres couches, ils ne sont pas pour cela privés de cavernes. La célèbre grotte de la Balme est précisément creusée dans un pareil système.

Sans doute, s'il ne s'agissait que d'une affaire simple, telle que l'est la construction d'une écluse à sas, on pourrait facilement, à l'aide de bétons suffisants, résister aux sous-pressions et remédier aux grandes ainsi qu'aux menues crevasses. Mais, remarquons-le bien, parmi les problèmes posés à MM. les ingénieurs, il en est qui concernent la possibilité du barrage de vallés dont le fond, dont les parois se trouvent d'ordinaire couverts d'une couche de terre végétale, et celle-ci ne laisse pas immédiatement découvrir les diverses solutions de continuité dont leurs roches sont affectées.

Ici donc, les renseignements géologiques interviendront d'une manière au moins utile, sinon complètement efficace. C'est pourquoi, fort de cette conviction, je dirai, dans un sens général, qu'il faut se méfier des étages jurassiques désignés sous les noms de lias, de grande-oolite, de corallien, etc., parce qu'ils peuvent être très caverneux. Il en est de même du puissant étage néocomien à *Chama*. Enfin, parmi les terrains inférieurs, on trouvera encore, dans les épais calcaires siluriens et dévoniens, des gueulards du même genre. Réciproquement, les calcaires de l'étage oolitique à petits bancs, étant plus souvent fendillés que caverneux, doivent travailler en quelque sorte par leurs fissures absorbantes; ils

agissent par toute l'étendue de leurs surfaces, et par conséquent les tamisages qu'ils facilitent peuvent aboutir à des effets non moins intenses que les engloutissements occasionnés par les larges bouches. D'ailleurs, je dois le répéter, les cavernes n'y manquent pas, et il faut se tenir aussi bien en garde contre le travail divisé, peu apparent, des uns, que contre le fonctionnement énergique, mais clair-semé, des autres : car les orifices des deux genres peuvent en définitive permettre aux eaux de traverser certains contreforts montagneux. Et qu'on ne dise pas que je parle uniquement d'après des hypothèses. Les tarissements du Doubs, du Suran, de la Tille, sont là pour démontrer la possibilité de pareils évènements. Encore ne sont-ce que des effets rendus plus palpables par l'exiguité des cours d'eau ; mais combien d'autres absorptions, pour être moins grossières, n'en ont pas moins une influence très prononcée sur le régime des rivières d'un pays calcaire. C'est pourquoi la prudence veut qu'on les étudie avec soin. Au surplus, si même une simple source est sujette à se perdre, quand on veut en élever le niveau dans le but d'obtenir une chute plus considérable, il arriverait certainement, dans un bon nombre de cas, que l'établissement des retenues agirait d'une manière identique, et, dans ces questions d'équilibre hydrostatique, le plus évident des dangers que l'on ait à courir est celui de jeter la perturbation dans les propriétés en déplaçant les sources qui en font la valeur, pour les pousser quelquefois sur des points où leur établissement n'est ni désiré, ni désirable.

On pourra, au contraire, opérer avec une certaine sécurité dans les marnes peu perméables des puissants étages supraliasiques, oxfordiens et du néocomien inférieur, pourvu toutefois que l'on ne se place pas trop près de leur partie supérieure, parce que là encore, elles se ressentent parfois de l'influence des corrosions effectuées par les infiltrations des étages

superposés. D'ailleurs, il ne faut pas perdre de vue leurs fondrières déjà mentionnées.

Le degré de l'inclinaison des couches peut aussi avoir une grande influence sur les résultats des travaux. Ainsi, une vallée entaillée, dans un étage crevassé ou caverneux, qui plonge dans le sens de son thalweg et sous un angle à peu près égal, sera certainement assujettie à des chances de fuites bien autrement nombreuses qu'une autre vallée, qui couperait une suite de bancs d'égale puissance, mais inclinant plus fortement. Au reste, pour ne pas laisser une idée trop mesquine du rôle de ces dispositions dans l'esprit des personnes peu familiarisées avec l'importance des groupes en question, je dirai qu'on en connaît dont l'épaisseur, mesurée perpendiculairement à leurs deux surfaces limites, est de plusieurs centaines de mètres.

J'arrête ici mes aperçus géologiques. Des indications plus détaillées seraient parfaitement hors de saison vis-à-vis de la sagacité de nos ingénieurs. Il suffit d'avoir indiqué l'existence de certains dangers, pour qu'ils puissent en éviter les inconvénients dans leurs travaux. En cela également, ils sauront faire la part de l'empreinte d'exagération, qui est la conséquence naturelle de l'accumulation sur quelques pages d'un grand nombre de faits démonstratifs. Mon but, en établissant l'enchaînement des phénomènes, a été de les mettre à même d'éviter plus facilement les dangers et non pas de les arrêter devant la perspective d'une interminable série d'impossibilités. D'ailleurs, plusieurs d'entre eux ont parfaitement saisi certains côtés de la question. M. Parandier a publié, en 1855, une *Carte routière, orographique et hydrographique du Dép[t] du Doubs*, dans laquelle l'existence d'une série de bassins fermés, et la porosité remarquable des terrains jurassiques, a été démontrée d'une manière plus détaillée que n'avait pu le faire M. Boblaye. J'ajoute que, dès les premières années de ce siècle,

divers projets ont été mis en avant pour le déssèchement des marais du Grand-Sône et d'autres réceptables du même ordre: ils ont même été suivis de quelques travaux. D'autre part, M. Lamairesse, ingénieur à Lons-le-Saulnier, s'occupe depuis plus d'un an, pour le département du Jura, d'une carte analogue à celle dont on doit l'exécution à M. Parandier. Il a placé en outre, sur quelques-uns des bassins fermés et à la sortie probable des eaux, des udomètres ainsi que des déversoirs, afin d'arriver à connaître les relations entre les quantités d'eau tombées et celles sorties, puis, en sus, le temps qu'elles emploient pour traverser le sol. Il est permis d'espérer que ces études, si précieuses pour la géographie physique, seront fort avancées à la fin de 1859. Enfin, M. L'Eveillé, ingénieur en chef, actuellement chargé du service des inondations à Châlon, observait déjà, dans les parties jurassiques de la Corrèze, des phénomènes du même ordre que ceux sur lesquels je viens d'insister, et par cela même il généralisait une catégorie d'effets presque inaperçus en dehors du bassin du Rhône.

De mon côté, l'action dissolvante ou délayante des eaux souterraines, a été l'objet d'une assez longue suite de recherches dont le début remonte à l'année 1839. Elles aboutirent à la production d'un premier travail au sujet des *Effondrements de l'écorce terrestre*, inséré dans les Annales de l'Académie de Lyon, en 1852. J'attribuai alors, à leur influence, la formation de certaines vallées, et je mentionnai les bassins fermés, ainsi que les scialets du département de la Drôme. Toutefois, j'ai encore d'autres motifs pour revenir sur ces infiltrations, car loin de croire la question épuisée, j'admets n'en avoir posé ici que les préliminaires.

FIN DU HUITIÈME VOLUME.

TABLE ALPHABÉTIQUE

DES NOMS DES AUTEURS DES MÉMOIRES CONTENUS DANS CE VOLUME.

FIN DE LA TABLE DES NOMS D'AUTEURS.

TABLE DES MATIÈRES

CONTENUES DANS LE HUITIÈME VOLUME.

FIN DE LA TABLE DES MATIÈRES.